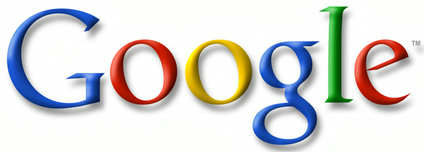



SIGILLUM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV·ANG·
CHRISTO ET ECCLESIÆ
VE RI TAS

Dr. A. Ritter

Karlsbad

und seine Quellen, eine klinische Studie.

Preisgekrönte Abhandlung

herausgegeben vom Stadtrate Karlsbad

KARLSBAD

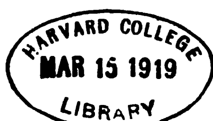
KARLSBAD

Klinische Studie
über Wirkungsweise, Indikationen und
Heilwert seiner Mineralquellen

Von
Dr. Adolf Ritter
Großh. oldenb. Medizinalrat, Arzt in Karlsbad

Preisgekrönte Abhandlung

München
Druck von R. Oldenbourg
1908



Edgar H. Wills,
Boston

VORWORT.

Die vorliegende kleine Schrift soll dem lange gefühlten Wunsche Rechnung tragen, die Kenntnis Karlsbads und alles dessen, was sich vom heutigen wissenschaftlichen Standpunkte über die Wirkungsweise und Anwendung seiner Quellen sagen läßt, in weitere ärztliche Kreise zu tragen. Die gerade aus diesen Kreisen immer wiederkehrenden Nachfragen nach einer zeitgemäßen instruktiven Abhandlung über die unsere Kuren betreffenden Fragen lassen annehmen, daß mit einer solchen Abhandlung einem wirklichen Bedürfnisse zu entsprechen war. Diesem Umstande entgegenkommend, hat der Stadtrat von Karlsbad im April 1907 die Ärzte Karlsbads zur Beteiligung an einem Wettbewerbe eingeladen und durch ein ad hoc eingesetztes Preisgericht diejenigen Punkte programmatisch aufstellen lassen, auf welche sich die gewünschte Bearbeitung vorwiegend erstrecken sollte. Als Termin der Einlieferung der Arbeiten war der 1. November 1907 festgesetzt worden.

Am 13. Februar 1908 fand die Sitzung des Preisrichterkollegiums statt, dem die Herren Bürgermeister Dr. Pfeifer, Dr. Becher, Primarius Dr. Fink, Dr. Hirsch, Leo Edler v. Mattoni und Kais. Rat Dr. Pleschner angehörten. Die ebenfalls als Preisrichter fungierenden

Herren Hofrat Professor Dr. Rudolf Jaksch, Ritter v. Wartenhorst und Professor Dr. Carl v. Noorden hatten ihr Gutachten schriftlich eingeschickt. Der erste Preis wurde der vorliegenden Arbeit zuerkannt und der Betrag des Preises von 2000 Kronen auf Wunsch des Verfassers wohltätigen Zwecken zugeführt.

Mit aufrichtiger Dankbarkeit sei auch an dieser Stelle der kollegialen und selbstlosen Mitarbeit des Herrn Dr. S. Buxbaum gedacht, welcher im Drange der Zeit die Bearbeitung mehrerer Kapitel bereitwilligst übernommen und so die Fertigstellung der Arbeit zum bestimmten Zeitpunkte ermöglicht hat.

Dr. Ritter.

Inhalt.

Kapitel I.

Klimatische, meteorologische und hygienische Verhältnisse.

Karlsbad liegt in einem der herrlichsten Täler der an Naturschönheiten so reichen österreichisch-ungarischen Monarchie. In beständigen, zum Teil ganz scharf abgeknickten Windungen durchfließt dieses Tal der Teplfluß, der in trockener Jahreszeit kaum mehr Wasser wie ein Bach führt, bei anhaltendem Regen oder nach Wolkenbrüchen wie ein wildschäumender Strom das friedliche Tal durchtobt, dem nur die ehernen Granitfelsen standhalten zu können scheinen. Ursprünglich traten diese ganz nahe an den Fluß heran, der sich langsam sein Bett im Gestein ausgescheuert hat. Dieses Tal, so ausgezeichnet durch Gaben der Natur, in dem es wohl keinen Punkt gibt, der dem anderen gliche, wo jedes Stück einem wunderbaren Dome gleicht, dessen Wände steil abfallende, dicht bewaldete Höhen bilden, dieses Tal beherbergt außerdem eine der wunderbarsten Naturerscheinungen — es ist der Ursprungsort unserer Thermen, des Sprudels! Hier müssen die ersten Beschauer von der Gewaltigkeit der Natur hingerissen gewesen sein, weit mehr als es die modernen Menschen sind, die das besiedelte Tal, unsere heutige Thermenstadt, besehen. Der Menschen Werk hat in dem Falle

Wunder der Technik vollführt, der Natur jedoch mußte Gewalt angetan werden. Denn Schritt für Schritt mußte das Terrain für Erbauung der Gebäude dem wilden Bach und den ihn umgebenden Felsen abgerungen werden, und manches, was im Interesse der Erhaltung der natürlichen Reize der Stadt hätte vermieden werden sollen, ist wohl nur geschehen, weil das rasche Wachstum des Kurortes gebieterisch den Bewohnern die Pflicht auferlegte, Unterkünfte zu schaffen! Infolge der vielen Windungen des Tales, das eigentlich immer den Eindruck macht, als sei es nach allen Richtungen abgeschlossen, ist auch das Klima in Karlsbad selbst milder als in der unmittelbaren Umgebung; es ist nicht sehr verschieden von dem Klima Mitteleuropas. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 7,6°, der mittlere Barometerstand 728. Immerhin ist der Winter durch die Nähe des Erzgebirges ziemlich reich an ausgiebigen Schneefällen und auch rauh! Der Herbst ist bis tief in den November in der Regel schön, schwere Stürme sind außerordentlich selten. Die Nähe der ausgedehnten alten Wälder bringt in jeder Jahreszeit reichliche Niederschläge, doch sind im allgemeinen lange Regenperioden nur im Spätherbst und zeitlich im Frühling zu verzeichnen.

Die hygienischen Verhältnisse sind, wie sich dies wohl auch gehört, die besten. Was Menschenhände vermögen, um die Gesundheitsverhältnisse einer Stadt auf dem höchsten Niveau zu erhalten, ist hier trotz der enormen technischen Schwierigkeiten geschehen. Karlsbad hat eine mit den modernsten Filteranlagen versehene Nutzwasserleitung, es hat eine Reihe von Trinkwasserleitungen, deren moderne Ausgestaltung schon seit längerer Zeit zum Gegenstande einer großzügig geplanten Aktion der Stadtgemeinde geworden ist. Karlsbad hat ferner eine den subtilsten Anforderungen entsprechende Kanalisation, die bei den kolossalen Höhendifferenzen der Häuserkomplexe und bei dem Umstande, daß ihr Endpunkt an die Egersohle gebunden ist, ein

technisches Kunstwerk bildet, das in die engen Straßen neben so vielen Rohrnetzen eingebettet ist.

Die Stadt besitzt alle hygienischen Wohlfahrtseinrichtungen; neben einem völlig modernen Krankenhause im Pavillonsystem, das wohl mehr der einheimischen Bevölkerung dient, eine Reihe von Anstalten, die dem Kurpublikum zur Verfügung stehen, worauf wir beim Kapitel über Kurmittel zurückkommen werden. Zu den hygienischen Einrichtungen gehören auch die städtischen Beleuchtungsanlagen, das Gas- und Elektrizitätswerk, die ein wahres Meer von Licht über Karlsbad ausgießen. — Mit besonderer Sorgfalt wird in Karlsbad die Lebensmittelüberwachung geübt in Erkenntnis der besonderen Wichtigkeit der Ernährungsverhältnisse gerade in unserem Kurorte. Die Überwachung des Fleischverkehres erstreckt sich nicht bloß auf die im Orte geschlachteten Tiere, sondern auf alles Fleisch und Fleischwaren, die von außen nach Karlsbad eingeführt werden, auch wenn sie bereits vor der Einfuhr untersucht wurden. Sehr erleichtert ist diese Kontrolle durch das Schlachthaus in Karlsbad, das mit allen zeitgemäßen Behelfen und Einrichtungen, auch mit eigener Kühlanlage versehen ist. Nicht minder strenge ist der Milchverkehr geregelt. Die Überwachung des Lebensmittelverkehres ist nicht allein auf die Lebensmittelverkäufer beschränkt, sondern es sind auch die Hotels und Delikatessengeschäfte der Überwachung und Beaufsichtigung durch eigens für dieses Amt ausgebildete Organe und ein eigenes Amt — das Marktamt — unterworfen, welches System in der Erziehung der Bevölkerung zur selbständigen Beobachtung der Lebensmittelhygiene die besten Erfolge gezeigt hat.

Die öffentliche Sanitätspflege liegt in den Händen eines Stadtphysikus und zweier Stadtärzte. Die Gesundheitsverhältnisse der Stadt sind — trotzdem die Bevölkerung dicht zusammengedrängt wohnt und trotz des großen Affluxes von Menschen aus Ländern, wo die öffentliche Gesundheitspflege als Schreckgespenst

höchstens zeitweilig in Funktion tritt — doch vorzügliche zu nennen. Karlsbad ist von größeren Epidemien in den letzten Dezennien völlig verschont geblieben und eingeschleppte Infektionen konnten auf einzelne Krankheitsfälle beschränkt werden.

Kapitel II.

Kur- und Heilmittel Karlsbads.

1. Quellen.

Zu den an erster Stelle zu nennenden Kurmitteln Karlsbads gehören die Quellen und an ihrer Spitze der sie alle dominierende Sprudel. Ihm allein verdankt Karlsbad seine Bedeutung als Kurort. Die geringen Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung lassen sich zwanglos durch die Verschiedenartigkeit der Zusammensetzung des Gesteines erklären, durch welches hindurch die verschiedenen Quelladern ihren Weg aus der Tiefe zur Oberfläche finden.

Der Sprudel bricht aus der sogenannten Sprudelschale hervor, das ist jener aus dem Thermalwasser selbst abgesetzten Decke, die für eine Reihe von natürlichen, kommunizierenden, mit Gas erfüllten Hohlräumen das Schutzdach bildet, das zur Regulierung des Gasdruckes beiträgt. Gar oft schon hat es sich im Laufe der Jahrhunderte ereignet, daß der überhohe Gasdruck das Gewölbe — die Sprudelschale — zum Bersten brachte, daß dann der neuen Öffnung das heiße Wasser in Unmassen entströmte, wobei der Springer, nämlich jene Öffnung, aus der das Wasser in pulsierendem Strahl normalerweise sich entleert, versiegte. Die Ursache für dies Geschehnis liegt in der Versinterung der Auslauföffnung, die, immer enger und enger werdend, eine Steigerung des Gasdruckes in den unterirdischen Gasbehältern hervorbringt. Um solche wilde Ausbrüche

hintanzuhalten, werden die versinterten Ausflußöffnungen des Sprudels von Zeit zu Zeit nachgebohrt. Wir haben dermalen solcher Ausflußöffnungen — Bohrlöcher — sechs, die alle nebeneinander liegen. Die von diesen gelieferten Wassermengen, die sehr beträchtlich sind — liefern doch Bohrloch V und VI 1388 Minutenliter — werden durch ein Rohrnetz, das unter dem Boden der Sprudelkolonnade liegt, nach den Badeanstalten und zum Sprudelsalzwerke geleitet, während das Wasser des Springers aus dem Bohrloch II mit einer Ergiebigkeit von 48,6 Minutenliter entströmt. Dem faszinierenden Eindrucke des Sprudels, dieses hochaufschäumenden heißen Wasserquells, kann sich kein Beschauer entziehen, der dieses wunderbare Naturspiel zum ersten Male sieht. Wir übergehen hier die chemische Zusammensetzung des Sprudels sowie der Thermalquellen Karlsbads, da über dieselben an anderer Stelle eingehender gesprochen wird, und wollen nur auf die Tatsache hinweisen, daß einer der besten Karlsbader Patrioten, Dr. David Becher, es war, der im Jahre 1770 die erste chemische, heute noch gültige Analyse lieferte. Dem Sprudel zuzurechnen sind die alte und neue Hygieaquelle; erstere wurde im Jahre 1811 erbohrt und zeigte ursprünglich einen 12 m hohen Sprung. Sie wird heute fast nur noch zur Kohlensäureanreicherung des Sprudelsalzes verwendet. Erwähnenswert erscheint uns noch, daß die Temperaturmessungen, über die seit 150 Jahren Aufzeichnungen existieren, in all diesen Jahren nicht wesentlich differierten, wie auch die Gesamtergiebigkeit aller Sprudelquellen keine wesentlichen Schwankungen gegen die alten Messungen aufweist.

Der Schloßbrunn.

Diese Quelle ist seit 1784 bekannt. Sie war die höchstgelegene und damals kühlste Quelle, ihre Temperatur betrug 50° C. Im Laufe der Jahre versiegte die Quelle wiederholt, zum ersten Male als unmittelbare Folge des gewaltigen Sprudelausbruches im Jahre

1809. Im Jahre 1823 zeigte sich der Schloßbrunn wieder als ergiebige Quelle. Das Spiel wiederholte sich im Laufe des vorigen Jahrhunderts öfters und machte Neufassungen und Tiefbohrungen nötig, da offenbar der auftreibende Gasdruck wiederholt abgenommen hatte. Im Jahre 1906 versiegte die Quelle abermals nahezu, doch gelang es umfassenden Arbeiten, an einer etwas unterhalb des Quellentempels gelegenen Stelle im Jahre 1907 die Quellader anzufahren und die Quelle mit einer Ergiebigkeit von 10,785 Minutenliter und 44,7° C Temperatur zu erbohren.

In unmittelbarer Nähe des Schloßbrunns liegt die russische Kronenquelle, die nicht zu Trinkkuren verwendet wird.

Der Marktbrunn.

Der Marktbrunn wurde im Jahre 1838 entdeckt und durch eine Fassung der Trinkkur zugänglich gemacht. Die Ergiebigkeit der aus einem Sinterriß am Fuße des Schloßberges entspringenden Quelle war eine ziemlich wechselnde, so daß wiederholt Nachbohrungen und Neufassungen stattfinden mußten, die auch Erfolg hatten. Die Quelle setzt sich aus mehreren Fassungen und einigen kleineren Nebenquellen, die im Jahre 1879 hinzukamen, zusammen. Die dermalige Ergiebigkeit beträgt 8,845 Minutenliter, die Temperatur der Quelle 46,3° C.

Die Kaiser Karl-Quelle

existiert für den Gebrauch der Trinkkur seit 1871. An der Stelle ihres Austrittes soll jedoch schon zu Zeiten Kaiser Karls IV. ein Quellentümpel bestanden haben, in dem der Kaiser seinen kranken Fuß badete. Die Quelle liefert derzeit nur 0,805 l Thermalwasser pro Minute, welches eine Temperatur von 30,5° C hat.

Der Mühlbrunn

war schon im 16. Jahrhundert bekannt, wurde im Jahre 1777 zum ersten Male gefaßt. Seine Ergiebigkeit be-

trägt 8,304 Minutenliter, seine Temperatur 47,1° C. Er ist neben dem Sprudel wohl die bekannteste Therme.

Der Neubrunn

wurde im Jahre 1746 zum ersten Male gefaßt. Seine Ergiebigkeit, die im vorigen Jahrhundert noch eine ziemlich bedeutende war, ist nunmehr bis auf 1,009 Minutenliter gesunken, seine Temperatur beträgt 42° C.

Der Bernhardsbrunn

brach im Jahre 1784 aus einem Sinterhügel hervor. Als man durch Nachgrabungen den Abfluß erleichterte, erschloß man eine mächtige Therme, deren Ergiebigkeit mit der des Sprudels verglichen wurde. Noch im Jahre 1847 zeigte die Quelle eine Ergiebigkeit von 25 Minutenlitern, die jedoch konstant sank. Durch die im Jahre 1906/07 durchgeführten Bohrungen und Abdichtungen des Terrains stieg die Ergiebigkeit der Quelle auf 6,682 Minutenliter, die Temperatur derselben beträgt 62° C.

Der Theresienbrunn

war schon im 16. Jahrhundert bekannt und wurde im Jahre 1763 zum ersten Male gefaßt. Die Schwankungen der Ausflußmengen zeigten sich auch hier, so daß wiederholt Verstopfung von Nebenausbrüchen und Nachgrabungen stattfinden mußten. Zur Zeit der Erbauung der Mühlbrunnkolonnade wurde die Quelle neu gefaßt und gab eine reichliche Wassermenge, die im Jahre 1881 zum Teil nach dem Stadtpark geleitet wurde und dort die Parkquelle bildete. Ihre Ergiebigkeit beträgt 1,102 Minutenliter, ihre Temperatur 41,7° C.

Die Elisabeth-Quelle

setzt sich aus mehreren kleinen Quellfassungen in der Mühlbrunnkolonnade zusammen; sie ergibt 2,249 Minutenliter bei einer Temperatur von 30,5° C.

Die Felsenquelle,

früher Stephansbrunnen genannt, wurde im Jahre 1845 gefaßt. Ihre Ergiebigkeit beträgt dermalen 3,493 Minutenliter und ihre Temperatur 52,4° C.

Die Franz Josefs-Quelle,

früher Kurhausquelle genannt, wurde bei Erbauung des Kurhauses im Jahre 1865 aufgefunden. Sie ist die heißeste der kleinen Quellen mit 59,6° C Temperatur und hat eine Ergiebigkeit von 6,170 Minutenlitern.

Die Spitalquelle

ist hinter dem alten Fremdenhospitale, das heute ein städtisches Amtsgebäude bildet, gelegen. Sie ist seit dem 16. Jahrhundert bekannt, wird zur Trinkkur nicht benutzt und ist eigentlich nicht gefaßt. Mit der Demolierung des alten Gebäudes dürfte die Quelle eine Fassung erfahren und sodann eine wertvolle Bereicherung des Quellenschatzes bedeuten. Sie liefert pro Minute 3,512 l Thermalwasser, ihre Temperatur beträgt 29,5° C.

Der Kaiserbrunn,

entdeckt bei dem Bau des Militärkurhauses, (1851) liefert 3,353 Minutenliter und besitzt eine Temperatur von 43,7° C.

Die Eisenquelle,

liefert 10,286 l pro Minute und hat eine Temperatur von 7° C.

Die Angaben über Temperatur und Ergiebigkeit entstammen den offiziellen Bekanntmachungen der städtischen Verwaltung vom 15. Mai ds. Js.

2. Badeanstalten.

Seit Jahrhunderten werden die Karlsbader Thermen für Bäder benutzt, ja ursprünglich bestand der Kurgebrauch nur in mehr oder weniger protrahierten Badekuren. Seit dem Jahre 1836 wurde in die Reihe der

Karlsbader Heilfaktoren auch das Moorbad aufgenommen. In unserer Zeit haben sich die Heilfaktoren Karlsbads derartig vermehrt, daß man getrost sagen kann, daß unser Kurort alle modernen Heilbehelfe bietet. Wir finden also außer Sprudel- und Moorbädern Kohlensäurebäder und Fango-Applikationen, elektrische Voll-, Teil- und Lichtbäder, Dampf- und Heißluftbäder, Kaltwasserbehandlung, kurzum alle Einrichtungen der neueren Badetechnik.

Das Sprudelbadehaus,

das seine heutige Gestalt einer Rekonstruktion aus dem Jahre 1878 verdankt, enthält in zwei Geschossen 32 mit allem modernen Komfort eingerichtete Sprudelbäder. Die Badewannen, teils aus Zinnblech, teils aus Fayenceplatten, erhalten das Sprudelwasser aus einem Hochreservoir, das 10 m über dem Fußboden der Sprudelkolonnade liegt, zugeführt, wohin es mittels Pumpen gebracht wird. In jedem Geschoß befindet sich ein Warteraum.

Das Kurhaus,

ein weitläufiger, schmuckloser Bau, wurde im Jahre 1867 eröffnet und im Laufe der Jahre vielfachen Änderungen seiner inneren Einrichtungen unterworfen. Es enthält im Tiefparterre 50 durchaus komfortabel eingerichtete Moorbadelogen sowie entsprechende Ruhe- und Warteräume. Außerdem befinden sich daselbst die umfangreichen Maschinenräume sowie die Moormagazine und Moormischräume. Im Hochparterre findet sich ein völlig modern eingerichtetes Herrendampfbad sowie ein Damendampfbad, außerdem 53 sehr gut eingerichtete Sprudelbadelogen. Im ersten Stocke befinden sich 11 Logen für künstliche Kohlensäurebäder sowie eine größere Zahl von Räumen zur Applikation von Moorteilbädern und -Umschlägen. Ein großer Teil der Räumlichkeiten des Hauses dient als Konzert-, Lese-, Reunion- und Kaffeesalon. Auch im zweiten Stocke befinden sich Applikationsräume für Moorumschläge.

Das Neubad

besteht seit 1880, ist elegant und gediegen eingerichtet. Es enthält im Erdgeschoß 24 Moorbadelogen, im ersten Stocke ebenso viele Mineralbadekabinen.

Das Kaiserbad

wurde im Jahre 1895 eröffnet. Es ist ein mit besonderem Prunk und großen Kosten errichteter Bau, dessen innerer Ausschmückung zuliebe die einseitig zweckmäßigen Gesichtspunkte freigiebig Opfer brachten. Ein reich ausgestattetes Vestibul, ein prächtiges Treppenhaus mit Freskobildern von dem Kunstmaler Jakesch geziert, prachtvoll hohe, lichte Korridore fallen dem Besucher auf. Die Badelogen sind im Halbkreis angeordnet und münden alle nach dem breiten, sie umspannenden Korridor. Im Hochparterre sind 27 solcher Badelogen und die Fürstenloge, so genannt wegen ihrer besonders eleganten Einrichtung, angebracht. Jede Kabine besteht aus einem Ankleideraum und der nach dem Hofe gelegenen eigentlichen Badeloge, die der Zeit ihrer Errichtung entsprechend alle modernst eingerichtet sind.

Im ersten Stocke des Hauses ist das Institut für schwedische Heilgymnastik nach Zander untergebracht, eines der schönsten dieser Art, unter Leitung eines Spezialarztes. Ferner befinden sich hier 25 Moorbadelogen, wozu im zweiten Stocke 14 Mineral-, 12 Kohlensäurebäder und die Heißlufträume kommen.

Im Tiefparterre befindet sich die Kaltwasserkuranstalt mit getrennter Herren- und Damenabteilung, außerdem elektrische Bäder, Dampfkastenbäder sowie eine Anzahl von Einzelzellen zur Kaltwasserbehandlung. In allen Geschossen finden sich große Ruhe- und Warteräume.

Das Elisabethbad

ist die neueste Badeanstalt Karlsbads und wurde im Jahre 1905/06 nach den Plänen des Stadtbaudirektors Drobny erbaut. Das Badehaus ist ein eindrucksvolles,

im Biedermeierstil gehaltenes Bauwerk. Bei seiner inneren Ausgestaltung wurden alle technischen Erfahrungen der letzten Jahre benutzt und es wurde eine außerordentlich praktische Einrichtung getroffen. Das Gebäude enthält drei Geschoße — Tiefparterre, Hochparterre, 1. Stock — mit 42 Moorbadelogen, 29 Sprudelkabinen, 15 Kohlensäurebädern, 24 Zellen für Moorumschläge, drei für Moorteilbäder; es enthält ferner eine Kaltwasserkuranstalt für Herren mit 18 Auskleideräumen, eine solche für Damen mit 10 solchen Kabinen, einige Räume für Einzelkaltwasserbehandlung sowie die entsprechenden Ruhe- und Warteräume. Besondere Räume sind für die komplizierten maschinellen Anlagen vorhanden, die sowohl der Zentralheizung, Ventilation, Abkühlung als auch zur Bewegung mehrerer Aufzüge dienen, mittels deren die Moorbadewannen zu- und abgeführt werden.

Außer diesen genannten Badeanstalten sind noch zwei kleine Badeanstalten zu nennen: die Eisenbäder sowie das Badehaus oberhalb der Stephaniequelle, die nicht in städtischer Regie betrieben werden.

Unter die Gruppe der Kurmittel gehört auch eine Reihe von Institutionen, die ein allgemeines öffentliches Interesse haben. Zunächst das allgemeine Krankenhaus, das erst seit wenigen Jahren in seiner heutigen Gestalt besteht und dem jungen Datum seiner Entstehung entsprechend mit allen medizinischen Hilfsmitteln der Neuzeit ausgerüstet ist. Es besteht aus einem chirurgischen und einem medizinischen Pavillon, einem Infektionshause für die akuten Exantheme, einem Isolierhause für andere Infektionskrankheiten, einer eigenen Hautabteilung sowie den nötigen Verwaltungsgebäuden inmitten einer großen Parkanlage, die alle Baulichkeiten umschließt. Das Haus hat einen Belegraum für 170 Kranke und besitzt auch in jeder Abteilung eine Reihe sogenannter Klassenzimmer.

Ein nicht minder segensreich wirkendes Institut ist das Fremdenhospital, ein im Jahre 1892 eröffneter Neu-

bau. In diesem ausschließlich für nicht in Karlsbad ansässige kurbedürftige Personen bestimmten Hause werden in sechsmaligem Turnus ungefähr je 70 Kranke aufgenommen. Es bestehen drei Klassen, und selbst für die bescheidensten materiellen Verhältnisse ist der Kurgebrauch in Karlsbad durch die geringen Verpflegstaxen der dritten Klasse ermöglicht, während für Arme eine Reihe von Freiplätzen vom Stadtrate jährlich vergeben werden.

Für die Angehörigen der k. k. österr. Armee, die den Kurgebrauch nötig haben, bietet das k. k. Militärkurhaus einen durchaus komfortablen Aufenthalt. Dem gleichen Zwecke dient noch das im Jahre 1897 eröffnete Militärkurhaus vom weißen Kreuze.

Das Kaiser Franz Josefs-Jubiläumshospiz für arme Israeliten gewährt seinen Pfleglingen unentgeltlich Wohnung und Verpflegung.

Außer diesen Wohlfahrtseinrichtungen sind den Kur- und Heilmitteln Karlsbads eine Reihe privater Unternehmungen zuzurechnen, die zu einem Kurorte wie Karlsbad gehören. Es sind hier zu nennen:

Die diätetische Heilanstalt des Medizinalrates Dr. A. Ritter mit 24 Zimmern. Das Haus „Villa Ritter" ist im Westend gelegen und für solche Kurbedürftige bestimmt, die eine spezielle ärztliche Überwachung oder eine unter ärztlicher Kontrolle stehende Diät einzuhalten wünschen.

Für besondere Behandlungsmethoden bestehen eine Anzahl ärztlicher Institute. Außer dem medico-mechanischen Institut im Kaiserbad das Inhalatorium des Dr. Müller, das Inhalatorium des Dr. Löwy, das Institut für Elektrotherapie und Röntgendiagnostik des Dr. Buxbaum, das Institut des Dr. Sachs für Heißluftbehandlung.

Kapitel III.

Bedeutung der Salze für den Organismus im allgemeinen.

Wenn in folgenden Auseinandersetzungen der Versuch gemacht wird, den Gebrauch der Karlsbader Mineralwässer — die Karlsbader Kur überhaupt — auf eine wissenschaftliche Grundlage zu stellen, derselben eine wissenschaftliche Erklärung zu geben und demgemäß die Heilanzeigen für Karlsbad einem leichteren Verständnisse zuzuführen, so muß von vornherein ausgesprochen werden, daß das Beste, was wir auch heute noch als Stütze unserer Anschauungen beibringen können, einer wohlfundierten Empirie entstammt. Allerdings ist diese Empirie eine Jahrhunderte alte, sie ist gereift in der traditionellen Überlieferung der Art des Quellengebrauches und wird immer gegenüber selbst den besten Erklärungen der Wirkungsweise unserer Quellen das voraus haben, daß diese Erklärungen ein Etwas übrig lassen, das eben nur die ärztliche Erfahrung überbrücken kann.

Bei den uns vorschwebenden Fragen handelt es sich zunächst um die Feststellung des Einflusses der Salze und Metalle auf den menschlichen Stoffwechsel.

Wenn es auch an verdienstvollen Bemühungen, diesen Einfluß aufzuklären, nicht gefehlt hat, wenn auch seit neuerer Zeit die Besten der Erforschung des Mineralstoffwechsels ihr hervorragendes Wissen und Können geweiht haben, so müssen wir doch gestehen, daß diese Arbeiten kaum über die ersten Anfänge hinausgeraten sind. Wir müssen weiter zugeben, daß wir kaum noch so weit sind, diese Vorgänge physiologisch bewerten zu können, geschweige denn ihre pathologische Bedeutung — für den pathologisch veränderten Stoffwechsel — zu erkennen.

Grundlegend für unser Wissen über den Wert der Mineralsalze für die Ernährung des Organismus sind die Anschauungen Liebigs geworden, der bereits in ihnen die notwendigen Vermittler der organischen Prozesse gesehen hat. An allen Vorgängen im tierischen Körper nehmen die Salze noch einen anderen Anteil, wie dies auch schon Beneke in den siebziger Jahren ganz richtig erkannt hat, indem sie zum Aufbau und zum Wachstum des Organismus einen gewissen Bestand an Materialien liefern, die der Organismus festhält. Liebigs Vorstellungen über die Bedeutung der Salze für die Ernährungsvorgänge leben in allen späteren Arbeiten fort und haben zu dem Begriff der „Nährsalze" geführt, über deren Bedeutung wir namentlich Voit und seinen Schülern grundlegende Aufschlüsse verdanken. Es ist hier nicht der Ort, in historischer Reihenfolge die namentlich in den Versuchen von Forster, Bunge u. a. niedergelegten Belege über die wertvolle Rolle der Salze für den wachsenden wie für den ausgewachsenen Organismus beizubringen. Wir konstatieren als deren Ergebnis, daß schon ein geringer Verlust an Salzen einen Verfall des Organismus und schließlich auch den Tod durch „Salzhunger" herbeiführt.

Über die innigen Beziehungen, die zwischen den Salzen und dem organischen Stoffwechsel bestehen, belehren uns vor allem Voits Untersuchungen über den Einfluß des Na Cl auf denselben, die beweisen, daß das Na Cl — dieses am schnellsten wandernde Körpersalz — zu einem guten Teil in eine feste Verbindung mit dem Eiweiß des Blutes, der Gewebe und der Körpersäfte tritt und in dieser Verbindung als eiserner Bestand des Körpers einem geringen Verbrauche unterliegt, um erst wieder beim pathologisch gesteigerten Eiweißzerfall in Zirkulation und zur Ausscheidung zu gelangen.

Wir wissen ferner, daß der Organismus nur mittels der Salze die Resorptions- und Assimilationsvorgänge verwirklicht, da mit Hilfe der Salze die Eiweißstoffe im Körper verarbeitet werden; nach Köppe findet bei Er-

schöpfung des Salzvorrats im Organismus keine Assimilation der Eiweißstoffe mehr statt.

Blut und Salze sind an ein in äußerst geringen Grenzen schwankendes Verhältnis gebunden, dessen Fortbestand mit äußerster Zähigkeit verteidigt wird. Wir sehen, in welch wunderbarer Weise dem Blute und den Körpersäften durch eine gewisse Selbstregulierung der sog. eiserne Bestand an Alkalien erhalten wird, indem die Neutralisierung der beim Eiweißzerfalle freiwerdenden Schwefel- und Phosphorsäure sich nicht etwa auf dem Wege einer Alkalienentziehung des Organismus vollzieht, sondern besorgt wird durch die zugeführten Alkalien der Nahrung, vor allem aber durch das beim Eiweißzerfall selbst gebildete Ammoniak. Der Körper hat sohin beständig einen großen Bedarf an Alkalien, da alle Säuren, die im Körper entstehen, an Basen gebunden zur Ausscheidung gelangen. Naturgemäß ist in allen Fällen, wo eine Säureintoxikation des Organismus stattfindet, wie dieselbe z. B. infolge des Diabetes (diabet. Acidose) sicherlich auftritt, der Bestand an fixem Alkali und damit der Organismus überhaupt gefährdet, da das Blut wie die Körpersäfte die geringsten Veränderungen im Gehalte an Alkalien mit den schwersten allgemeinen Störungen beantworten.

Die Alkalien sind außerdem ein wichtiges Transportmittel der Kohlensäure im Blute, welchen Transport sie als Bikarbonate oder, wie Siegfried nachwies, als Karbamate der Aminosäuren und der höheren Eiweißspaltungsprodukte besorgen.

Endlich dienen die Alkalien als Lösungsmittel für viele Eiweißkörper in den Gewebssäften, und fällt ihnen nach neueren Untersuchungen die außerordentlich wichtige Aufgabe zu, aus den Albuminen die Globuline zu bilden, welche für den Organismus eine ganz besondere Bedeutung als die Träger der Antitoxine haben.

Wenn wir noch anführen, daß die Alkalien bei der Darmverdauung eine wichtige Funktion ausüben, da

sie erst den Pankreassaft aktivieren und erst unter ihrer Mitwirkung außer der Verseifung der Fette die Emulsionswirkung zustande kommt, welche Galle, Pankreassekret und Darmsaft ausüben, so haben wir in großen Zügen ein Bild über die Notwendigkeit der Zufuhr derselben für den Organismus gegeben.

Unsere Kenntnisse vom Salzstoffwechsel, vom Gesamtmineralstoffumsatz sind eigentlich, trotzdem in neuerer Zeit deren Erforschung eifriger betrieben wird, noch gering. Die Tatsache, daß unsere Erkenntnis darüber weit zurückgeblieben ist gegen die Erkenntnis der Vorgänge beim Stoffwechsel der eigentlichen Nahrungsstoffe, erscheint weniger auffallend, wenn wir berücksichtigen, daß in der Ära der vorwiegend chemischen Auffassung der Ernährungsprozesse das Interesse der Physiologen mehr auf das Studium der Zersetzungsvorgänge von Eiweiß, Fett und Kohlehydraten gerichtet war als auf die unverändert oder doch fast unverändert den Körper passierenden Salze. Erst seitdem Rubner unsere Erkenntnis der Ernährungsvorgänge auf eine neue Grundlage gestellt, indem er durch physikalische Betrachtungen dahin gelangt ist, den Energieverbrauch des menschlichen Körpers mit der Zersetzung der Nährstoffe ins Verhältnis zu setzen und die Nährstoffe nach ihrem Kalorienwert zu bemessen, erst seither erscheint uns die Rolle der Salze in anderem Lichte. In diesem Lichte besehen, erweisen sich die Salze durchaus nicht etwa als müßige Begleiter der organischen Nährstoffe, sondern als wesentliche Faktoren bei der Ausnutzung der Nahrung sowohl als ihrer Assimilation, und wenn auch nicht im gleichen Sinne wie die organischen Nährstoffe als Träger von Energie, die sich in Bewegung umsetzt. Über die Größe dieser Energieentfaltung erhalten wir einen Einblick durch die Tatsache, daß die Salzlösungen — Salze finden sich ja doch im Körper vorwiegend in Lösung — durch ihre gegenseitige Berührung die Vorgänge der Diffusion und Osmose auslösen,

welche in einer Unsumme von Strömungen und Gegenströmungen ihren Ausdruck finden, die nach unerreichbarem Gleichgewicht strebend nie zur Ruhe kommen, solange dem Organismus Leben innewohnt. Ohne tiefer in das Wesen dieser physikalisch-chemischen Vorgänge einzugehen, müssen wir doch bemerken, daß die als osmotischer Druck bezeichnete Energie — mit welcher der Austausch der Salze in Lösungen durch die Zellmembranen hindurch erfolgt, dabei also die Salzmoleküle und Ionen eine Arbeit verrichten läßt — dadurch lür den Organismus frei geworden ist und ebenso wie der Verbrennungswert der organischen Nährstoffe physikalisch gemessen werden kann. Zum Verständnis dieses Vorganges hat besonders Arrhenius beigetragen durch den von ihm erbrachten Nachweis, daß die Salze in verdünnten wässerigen Lösungen sich zum Teil in Ionen spalten, welche positiv oder negativ elektrisch geladen sind. Auf dieser Abspaltung der Ionen aus wässerigen Lösungen und auf dem unbehinderten Durchtreten der freien Ionen durch trennende Zwischenmembranen im Organismus beruht das Auftreten elektromotorischer Kräfte im Organismus. Auf diesen Tatsachen fußend, die der modernen Forschung eine ganz neue Richtung gaben und leichteres Verständnis der physiologischen Wirkung der Salze ermöglichten, haben eine Reihe wertvoller Untersuchungen bewiesen, daß die Salze an allen Vorgängen im menschlichen Körper einen wesentlichen Anteil haben. Diesen Anteil wollen wir, soweit die Untersuchungen zu klaren Ergebnissen geführt haben, kurz skizzieren.

Zunächst sind hier Hofmeisters Untersuchungen zu nennen, denen wir die Kenntnis der innigen Beziehungen der Salze zu den Kolloiden (Kleister, Schleim, Eiweißkörper) verdanken, auf Grund deren wir die Rolle der Salze bei der Eiweißfällung (Wasserentziehung) erkennen. Dadurch wurde der Zusammenhang zwischen den Reaktionen und Wirkungen der Salze und Eiweißkörper erwiesen, während Hardy der Nachweis gelang, daß die

Wechselbeziehung zwischen Lösung und Fällung der Kolloide auf der Wertigkeit und dem Verkehr der freien Ionen beruhe, daß jede Veränderung in der Ionenverteilung auch Veränderungen im Zustande der kolloidalen Substanzen hervorbringe. Die heute herrschende Anschauung über die Salze ist also die, daß die Wirkung eines Salzes der Resultante aus den Wirkungen seiner Ionen entspricht, die sich bei Lösung mehrerer Salze gegenseitig beeinflußen und einander entgegenwirken.

Nicht minder bedeutungsvoll für unsere Kenntnis der Salzwirkungen waren die Untersuchungen einer Reihe hervorragender Forscher wie Hamburger, Köppe, Hedin, Hardy, Overton, de Vries, von Limbeck über das Verhalten der Salzlösungen zu isolierten tierischen und pflanzlichen Zellen. Aus diesen Untersuchungen hat sich die für die Erklärung der physiologischen Funktionen des tierischen Körpers wichtige Tatsache ergeben, daß bei den meisten Tierarten die Zell- und Gewebssäfte einen konstanten osmotischen Druck besitzen, den sie auch konstant zu erhalten trachten und daß jede Veränderung dieses ihnen eigenen osmotischen Druckes durch Wasseraufnahme oder Abgabe zu Schwellung oder Schrumpfung der Zellen, also Volums- und Gestaltsveränderungen führt. Den Salzen des Blutes und der Gewebssäfte fällt diese wichtige Aufgabe zu: den osmotischen Druck konstant zu erhalten und damit die wichtigsten Lebensfunktionen, die an die Erhaltung des konstanten osmotischen Druckes gebunden sind, zu regulieren. Wenn sohin, wie wir nach den heutigen Anschauungen annehmen, alle chemischen Reaktionen im Verhalten der Salzlösungen auf Ionenwirkung zurückzuführen sind, können wir mit Recht auch jene Vorgänge der Ionenwirkung zuschreiben, die wir als Katalyse ansprechen. Die Katalyse ist gerade für die Balneologen von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Mit Ostwald ver-

stehen wir unter Katalyse die Eigenschaft gewisser Substanzen, schon durch ihre bloße Gegenwart auf den Ablauf der Reaktionsgeschwindigkeit verzögernd oder beschleunigend einzuwirken, ohne daß sie selbst — die Katalysatoren — in die Reaktion aktiv eingreifen oder dabei verbraucht werden. Den Katalysatoren schreibt man nämlich die Eigenschaft zu, zunächst nur die Konzentration der Ionen zu ändern, welche ihrerseits dann die Änderung der Reaktionsgeschwindigkeit bedingen soll, wobei die Tatsache von Wichtigkeit ist, daß zwei oder mehrere Katalysatoren eine größere Wirkung entfalten können, als der Summe ihrer Einzelkräfte entsprechen würde. Infolge der außerordentlichen Ähnlichkeit der Wirkung der Katalysatoren mit den Fermenten und Enzymen werden sie auch anorganische Fermente genannt, zu denen man die schweren Metalle, deren Oxyde, unter Umständen auch deren Salze zählt. Selbst noch in einer Verdünnung von 1 : 70,000000 besitzen die Metalle die Fähigkeit zur katalytischen Veränderung der Reaktionsgeschwindigkeit! Von einigen Metallen, wie z. B. Eisen, weiß man, daß sie Sauerstoffträger sind, und hat sie deshalb Oxydasen oder Oxydationsfermente genannt. Eingehende Untersuchungen, an denen auch unser verstorbener Kollege Spitzer Mitarbeit geleistet, haben ergeben, daß auch die Metalle und ihre Salze die katalytische Kraft der Sauerstoffübertragung besitzen und daß die Metalle das wirksame Prinzip der Oxydasen des Blutes darstellen. Es ist das Verdienst Schades, nachgewiesen zu haben, daß den dem Organismus zugeführten Metallen dieselbe Wirkung zukommt, welchem Umstande wir die Erkenntnis der therapeutischen Wirkung der Metalle verdanken, deren praktische Erfolge wir längst kannten.

Der physikalisch-chemischen Forschung ist durch die bisher berührten Ergebnisse der Arbeiten so zahlreicher Forscher eine weite Perspektive eröffnet. Der Ausbau dieser verhältnismäßig jungen Wissenschaft

wird hoffentlich die Mineralstofftherapie bald auf eine sichere, unangefochtene Basis stellen. Davon darf auch die balneologische Wissenschaft eine besondere Förderung erhoffen. Denn bei aller Anerkennung der Bemühungen, die der Herbeischaffung wissenschaftlicher Stützpunkte für die Erfahrungen auf diesem Gebiete galten, kann nicht verhehlt werden, daß die balneologische Therapie unter dem Mangel positiver Grundlagen Gefahr lief, in ihrem Werte verkannt und angefochten oder zum mindesten angezweifelt zu werden, ja es kann ruhig gesagt werden, daß die Balneologie betreffs ihrer Wertschätzung sicherlich längst nur mehr die Stellung eines Stiefkindes der inneren Medizin innehätte, wenn nicht — glücklicherweise — der voraussetzungslose, der blinde Glaube der Kranken die nagenden Zweifel der Wissenschaft überdauert hätte, wie dies die glänzende Entwicklung der meisten Badeorte in den letzten zwei Dezennien beweist. Daß solche Zweifel aufgetaucht sind, soll der medizinischen Forschung nicht zum Vorwurf gemacht werden, sie sind eine unausweichliche Folge der medizinischen Erziehung der jüngeren Generation der Ärzte, die, in dem Boden der Chemie und Physik wurzelnd, allzusehr geneigt ist, all das zu verneinen, was nicht der strengen Prüfung der scheinbar exakten Methoden standhält. Man darf eben nicht außer acht lassen, daß sich bei aller Exaktheit in den Untersuchungsmethoden die Lebensprozesse und Funktionen nicht wie in einem Reagensglase abspielen, ganz abgesehen davon, daß die Exaktheit der Methodik sich häufig nur darin äußert, daß heute als unrichtig gilt, was gestern noch genau bewiesen war. Sicher ist jedenfalls durch die zahlreichen Widersprüche in der jungen Literatur von neuem das eine klargelegt, daß auch die genauesten und exaktesten Messungen und Wägungen, die sichersten Methoden der Physik und Chemie, sobald der lebende Organismus in Frage kommt, unzuverlässig werden und der Spekulation ein weites Feld überlassen. Trotzdem sind wir auf dem

besten Wege, die Rätsel und Zweifel bei Anwendung der Mineralbrunnen mit Hilfe der neueren Lehren von der Osmose und der elektrolytischen Dissoziation zu lösen, wenn es auch einstweilen als zu weitgehend angesehen werden muß, die Mineralquellen ausschließlich nach solchen Gesichtspunkten zu scheiden und die chemische Analyse, die bisherige Unterscheidungsform, als unmaßgeblich zu betrachten. Köppe hat wohl die Mineralquellen nach diesem Grundsatz in eine Reihe gebracht, indem er das Verhältnis der nicht gespaltenen d. i. der neutralen zu den dissoziierten Ionen als Grundlage nahm, welches Verhältnis in der Gefrierpunktbestimmung und der elektrischen Leitfähigkeit seinen Ausdruck findet. Allein wir Ärzte verstehen derzeit noch nicht, wie dies Albu und Neuberg ganz richtig bemerken, eine solche Tabelle, die wohl vom Standpunkt der Wissenschaft die einzig richtige sein mag, zu lesen. Wir wollen hier nur festhalten, daß wir durch neuere Forschungen nunmehr überhaupt zu Vorstellungen über die Wirkungsweise der Mineralbrunnen und über die Angriffspunkte bei Behandlung mit denselben gelangt sind, wenn unser Wissen auch einstweilen noch Stückwerk ist. Immerhin hat es den toten Punkt überwunden, die Verordnungen haben nicht mehr den vagen Charakter, wenn wir bedenken, daß die Mineralbrunnen einen, wenn auch mehr oder weniger bescheidenen Gehalt an Metallen besitzen, welche noch in der oben besprochenen außerordentlichen Verdünnung durch den Gehalt an freien Metall-Ionen den Ablauf der Reaktionen beeinflussen, sohin auf die trägen Oxydationsprozesse des kranken Organismus einzuwirken vermögen. Wenn wir außerdem bedenken, welcher hervorragende Anteil an der Wirkungsweise der Mineralquellen dem Gehalte an radioaktiven Substanzen zugeschrieben wird, wie sich die Wirkungsweise derselben zu ändern vermag, je nachdem es sich um Radium oder seine Spaltprodukte handelt, und wenn wir daran erinnern, daß vielleicht

noch andere Substanzen, die dermalen dem Nachweis unzugänglich sind, für die Wirkungsweise der Mineralbrunnen mitbestimmend sind, so ist ersichtlich, daß wir in ihnen mächtige therapeutische Agentien zu sehen haben, wie dies die Jahrhundert alte Erfahrung längst bestätigt hat.

Zum Schlusse dieser Ausführungen, für welche das vortreffliche Werk von Albu und Neuberg über den Mineralstoffwechsel wertvolle Anregungen gab, wollen wir nach den genannten Forschern die Tätigkeit der Mineralkörper im Organismus in folgende präzise Sätze zusammenfassen:

1. Sie sind Zell- und Gewebsbildner, sie sind am Aufbau, am Wachstum und an der Neubildung aller Gewebe des Organismus in verschiedenem Grade beteiligt.
2. Sie vermitteln die osmotische Spannung in den Zellen und Geweben, in Blut und Säften und sind dadurch indirekte Träger von Energie.
3. Sie regulieren die Reaktion des Blutes und der Gewebssäfte sowie den Ablauf vieler Fermentwirkungen besonders im Verdauungskanal.
4. Sie wirken als »Katalysatoren« für eine große Reihe chemischer Vorgänge im Organismus, sie wirken z. B. als Sauerstoffüberträger für die Oxydationen; sie erzeugen die Veränderungen der Eiweißkörper im Zellprotoplasma, die mit den Funktionen derselben untrennbar verbunden sind.
5. Sie sind die Vermittler der im lebenden Protoplasma ununterbrochen ablaufenden autochthonen Vergiftungs- und Entgiftungsprozesse, wobei sie sich durch ihren teilweisen Antagonismus das Gleichgewicht halten.
6. Sie vermitteln wahrscheinlich einen großen Teil der sog. intermediären Stoffwechsel-

prozesse, anscheinend besonders dort, wo sie sich in den drüsigen Organen abspielen. Sie greifen, allenthalben Richtung gebend, in die Zersetzung und Assimilation der organischen Substanzen ein.

Kapitel IV.

1. Chemische Zusammensetzung des Karlsbader Wassers.

Bevor wir nun das Karlsbader Mineralwasser auf seinem Wege im menschlichen Organismus weiter verfolgen, wollen wir hier die Ergebnisse der letzten Analysen, die durch Prof. E. Ludwig, Panzer und von Zeynek ausgeführt wurden, voranstellen. Als besonders erfreuliche Tatsache möchten wir auf die nahezu völlige Übereinstimmung derselben mit den aus früheren Zeiten stammenden Analysen hinweisen, welche Tatsache uns zeigt, daß die Konzentration der Karlsbader Thermen keinerlei Schwankungen unterworfen ist. Es ergibt die quantitative Analyse des Mühlbrunnen für 10 000 Gewichtsteile folgende Mittelwerte:

Kaliumoxyd	1,264
Natriumoxyd	22,935
Lithiumoxyd	0,037
Kalziumoxyd	1,846
Strontiumoxyd	0,002
Magnesiumoxyd	0,779
Eisenoxyd	0,008
Aluminiumoxyd	0,003
Manganoxyduloxyd	0,001
Schwefelsäureanhydrid	14,122
Chlor	6,140
Fluor	0,023

Borsäureanhydrid	0,021
Phosphorsäureanhydrid	0,002
Kieselsäureanhydrid	0,719
Kohlensäureanhydrid	22,006
Kontrollsulfat berechnet	61,798
» gefunden	61,852
Spezifisches Gewicht	1,00527

Werden die einzelnen Bestandteile zu Salzen gruppiert, so ergeben sich folgende Werte für 10000 Gewichtsteile des Wassers:

Schwefelsaures Kalium	2,337
Schwefelsaures Natrium	23,171
Chlornatrium	10,132
Fluornatrium	0,051
Borsaures Natrium	0,030
Kohlensaures Natrium	12,623[1])
Kohlensaures Lithium	0,091[2])
Phosphorsaures Kalzium	0,004
Kohlensaures Kalzium	3,293[3])
» Strontium	0,003[4])
Kohlensaures Magnesium	1,628[5])
» Mangan	0,002[6])
» Eisen	0,012[7])
Aluminiumoxyd	0,003
Kieselsäureanhydrid	0,719
Kohlensäure halb gebunden	7,593
„ frei	6,820
Summe der festen Bestandteile	54,099

Die Zusammensetzung des Wasser in Äquivalentprozenten, nach C. v. Than ausgedrückt, ergibt sich aus folgender Tabelle:

---

[1]) Entspricht 20,001 Natriumkarbonat.
[2]) „ 0,167 Lithiumbikarbonat.
[3]) „ 5,335 Kalziumkarbonat.
[4]) „ 0,004 Strontiumbikarbonat.
[5]) „ 2,825 Magnesiumbikarbonat.
[6]) „ 0,002 Manganbikarbonat.
[7]) „ 0,018 Eisenbikarbonat.

Gefunden für	10000 Wasser	Äquivalentprozente	
K	1,0496	3,072	100000
Na	17,0260	84,638	
Li	0,0173	0,282	
Ca	1,3186	7,555	
Sr	0,0017	0,004	
Mg	0,4702	4,423	
Fe	0,0056	0,023	
Mn	0,0008	0,003	
SO_4	16,9440	40,424	
Cl	6,1400	19,846	
Fl	0,0230	0,139	
B_4O_7 . . .	0,0234	0,034	
PO_4	0,0027	0,009	
CO_3H . . .	21,0570	39,548	

* * *

CO_2	6,820	17,761
SiO_2 . . .	0,789	1,364

2. Physikalisch-chemische Eigenschaften des Karlsbader Wassers.

Eine eingehende physikalische Untersuchung der Karlsbader Thermen wurde von v. Zeynek ausgeführt. Indem wir uns darauf beschränken, hier nur die Resultate jener Untersuchungen mitzuteilen, ist es vielleicht für das Verständnis derselben zweckdienlich, den grundlegenden physikalisch-chemischen Begriffen, denen wir hierbei sowie in unseren weiteren Betrachtungen öfters begegnen werden, einige einführende Worte zu widmen. Grundlegend für das hier in Frage kommende Verständnis ist die von der physikalischen Chemie geschaffene Vorstellung von dem Wesen der Lösung eines festen Körpers in einem Lösungsmittel. Bekanntlich spielen sich die uns interessierenden chemischen Reaktionen ja nur in Lösungen ab, während

feste Körper ihre Zusammensetzung wenig oder gar nicht verändern, nicht reaktionsfähig sind. Die Veränderung nun, welche ein Körper bei seiner Lösung erleidet und ihn reaktionsfähig macht, besteht darin, daß seine Komponenten voneinander getrennt und zugleich jede einzelne Komponente elektrisch geladen wird. Diese Trennung z. B. von Na Cl in Na- und Cl-Ione ist aber nicht unter allen Umständen eine vollständige; sie hängt von verschiedenen Umständen ab, vor allem von der Konzentration des gelösten Körpers. Je größer die Verdünnung, desto vollständiger ist die Trennung, je konzentrierter die Lösung, desto mehr ungeteilte neutrale Moleküle (z. B. Na Cl-Moleküle) werden in ihr neben den Ionen bestehen bleiben. Bezüglich der Herkunft der elektrischen Beschaffenheit der in Lösung befindlichen Ionen kommt uns die Annahme zu Hilfe, daß die Kraft, welche den Körper im festen Zustande zusammenhält, in der Lösung die Form einer elektrischen Ladung der Ionen annimmt und daß sich an dem ganzen Vorgange eine spezifische Wirkung — die dissoziierende Kraft des Wassers vollzieht. Diese Lockerung des Zusammenhanges, wobei sich zugleich chemische Energie in elektrische verwandelt, nennt man elektrolytische Dissoziation. Man kann das Auftreten jener elektrischen Energie dadurch kontrollieren, daß man die Pole einer Elektrizitätsquelle (galvanisches Element) mit der Lösung in Verbindung bringt. Die Pole nehmen die auf den Ionen kondensierte Elektrizitätsmenge auf, wodurch ein elektrischer Strom zustande kommt. Eine solche Lösung, welche den elektrischen Strom leitet, nennt man elektrisch leitfähig, und da nur die freien Ionen es sind, welche den Strom leiten, so ist es einleuchtend, daß elektrolytische Dissoziation und Leitfähigkeit in einem bestimmten Verhältnisse zueinander stehen. Durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit einer Lösung oder, was dasselbe sagt, durch Messung des Widerstandes, welchen eine solche Lösung dem elektrischen Strome

bereitet, was mit Hilfe genau arbeitender Instrumente und Methoden exakt ausführbar ist, hat man also ein Verfahren an der Hand, den Grad der elektrolytischen Dissoziation jener Lösung zu bestimmen. Auf diesem Wege hat nun v. Zeynek den Karlsbader Sprudel sowie Mühlbrunnen und Franz Josef-Quelle einer eingehenden Prüfung unterzogen und ist zu dem bemerkenswerten Ergebnisse gekommen, daß die Salze dieser Quellen durchschnittlich bis zu 96,9% dissoziiert sind, was einer fast vollständigen Ionisierung gleichkommt.

Für die natürlichen Mineralwässer hat der Dissoziationsgrad ihrer Salze, wie schon oben angedeutet, deshalb eine so aktuelle Bedeutung gewonnen, weil nach der heutigen physikalisch-chemischen Auffassung die physiologische Wirkung jener Wässer von dem Grade ihrer Dissoziation wesentlich mitbestimmt werden soll. Diese Lehre bricht für die Balneotherapie insofern eine Lanze, als sie dem Gebrauch der Kuren an Ort und Stelle das Wort redet, fußend auf dem positiven Nachweise, daß einerseits die natürlichen Mineralwässer im allgemeinen viel weitgehender dissoziiert sind als die künstlich nachgeahmten, und daß anderseits das lange Lagern von natürlichen Mineralwässern in Flaschen unvorteilhafte Veränderungen in der Dissoziation mit sich bringt.

Eine wichtige Ergänzung der physikalischen Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit von Salzlösungen ist die Feststellung der Gefrierpunktserniedrigung. Während jene, wie wir sahen, die Anzahl der freien Ionen in einer Lösung anzeigt, ist diese der Maßstab für die molekulare Konzentration, d. h. sie gibt die Summe der Moleküle und Ionen an, welche in einem bestimmten Volumen einer Lösung enthalten sind. Mit der schlechtweg üblichen alten Vorstellung von Konzentration, nach welcher z. B. eine Kochsalzlösung, welche im Liter 10 g $NaCl$ enthält, gleich konzentriert erscheint wie eine 10 g Na_2SO_4 im Liter enthaltende

Glaubersalzlösung, hat die sog. molekulare Konzentration nichts gemein. Denn im elektrolytischen Sinne betrachtet, sind gleichkonzentrierte Lösungen solche, welche in der Volumeinheit gleiche Anzahl von Molekülen enthalten, also die gelösten Stoffe, welche beispielsweise wiederum NaCl und Na_2SO_4 sein sollen, im Verhältnis ihrer Molekulargewichte in Lösung haben, d. h. in unserem Falle 58,5 g NaCl bzw. 142 g Na_2SO_4 im Liter.

v. Zeynek erhielt für die Gefrierpunktserniedrigung (Δ) der untersuchten Karlsbader Quellen folgende Werte:

Sprudel . . . . . . $\Delta = -0,307$
Mühlbrunnen. . . . $\Delta = -0,293$
Franz Josef-Quelle . $\Delta = -0,290$

Vergleichen wir diese Zahlen mit der Gefrierpunktserniedrigung des Blutes $\Delta = -0,570$, so können wir schließen, daß die molekulare Konzentration unserer Wässer ausgesprochen hinter derjenigen des Blutes zurücksteht.

Mit Hilfe der Gefrierpunktserniedrigung, welche ein Lösungsmittel durch das Auflösen eines festen Körpers annimmt und welche der Konzentration des gelösten Stoffes proportional ist, können wir also nach vorausgegangener Ermittlung der elektrischen Leitfähigkeit in jedem Falle die Anzahl der ungespaltenen (neutralen) Moleküle neben den freien Ionen feststellen. Der auf diese Weise gegebene Einblick in die molekulare Beschaffenheit unseres Wassers gibt uns aber zugleich auch Aufschluß über die Summe der Einzelteile, welche sich am Zustandekommen seines osmotischen Druckes beteiligen, für dessen Größe ja ebenfalls nur die Anzahl der Moleküle und Ionen d. h. eben die molekulare Konzentration maßgebend ist. — Umgekehrt führt deshalb die physikalische Messung des osmotischen Druckes ebenso wie die Gefrierpunktserniedrigung zur Kenntnis der molekularen Konzentration einer Lösung (osmotische Analyse).

Die nahen Beziehungen zwischen osmotischem Druck und der Wirkung verschiedener Mineralwässer auf den Organismus, insbesondere auf Resorption und Sekretion des Magens, machen denselben zu einem physiologisch bedeutsamen Faktor auch unseres Wassers. Die allgemein zutreffende osmotische Erscheinung, daß zwei durch eine halbdurchlässige Membran getrennte Lösungen Gleichgewicht bewahren, wenn sie von gleicher molekularer Konzentration sind, oder, was gleichbedeutend ist, gleichen osmotischen Druck besitzen, hat dazu geführt, solche Lösungen als isosmotische oder isotonische zu bezeichnen. Ist dagegen der osmotische Druck auf einer Seite der Membran geringer oder größer wie auf der andern, also die Bedingung für den osmotischen Ausgleich gegeben, so bezeichnet man diese Lösung im Verhältnisse zur andern als hypisotonisch (kurzweg hypotonisch) bzw. hyperisotonisch (hypertonisch). —

In ihrem Verhältnisse zum Blute nennen wir demnach eine Lösung isotonisch, wenn sie dem osmotischen Drucke des Blutes entspricht. Als solche kennen wir die physiologische Kochsalzlösung, welche 9,0 g $NaCl$ im Liter enthält, woraus für die osmotische Beziehung des Karlsbader Wassers zum Blute ohne weiteres folgert, daß dasselbe bluthypotonisch sein muß. Dies stimmt denn auch mit der Berechnung des osmotischen Druckes aus der Gefrierpunktserniedrigung überein, welche bei v. Zeynek

für den Sprudel . . . . . 3,71 Atmosphären
„ „ Mühlbrunnen . . . 3,55 „
„ die Franz Josef-Quelle . 3,51 „

ergeben hat, während der osmot. Druck des Blutes durchschnittlich mit 7 Atmosphären angegeben wird.

Im Jahre 1905 wurden die Karlsbader Thermen auch in bezug auf ihre Radioaktivität einer gründlichen Untersuchung durch Mache und Meyer unterzogen, nachdem zuvor schon Knett, Dorn, Hermann und Pesendorfer qualitative Angaben nach dieser Richtung gemacht hatten. Indem hinsichtlich der Details auf die

genannten Untersuchungen verwiesen wird, sei hier nur hervorgehoben, daß sich in Karlsbad sowohl die Gasausströmungen wie auch das Thermalwasser selbst durch einen zum Teil sehr hohen Emanationsgehalt auszeichnen und daß in dieser Beziehung die kühleren Quellen (Mühlbrunnen, Schloßbrunnen) vor den heißen besonders begünstigt erscheinen. —

Die Zerfallsgeschwindigkeit der Quellenemanation erfolgt exakt nach einem Exponentialgesetze, mit Konstanten, welche sich den für Radiumemanation erhaltenen Werten gut anschließen. Auch der Gang des Abklingens der induzierten Aktivität zeigt vollkommene Analogie mit Radiumemanation, so daß geschlossen werden kann, daß die Natur der Emanation in den Karlsbader Quellen mit derjenigen von Radiumemanation identisch ist. Über die Größe dieser Emanation entnehmen wir den Tabellen von Mache und Meyer folgende Zahlen:

	Volt in 15 Min.	Verwend. Quantum in Q-Litern
Mühlbrunnen	727	0,600
Schloßbrunnen	400	0,600
Felsenquelle	94,8	0,600
Marktbrunnen	56,3	0,600
Franz Josef-Quelle . .	40,4	0,600

An letzter Stelle steht der Sprudel mit der Größenordnung von Wiener Leitungswasser.

Die Erkenntnis der physiologischen Bedeutung der Radioaktivität der Mineralquellen bewegt sich noch in den Anfängen. Bemerkenswert nach dieser Seite hin sind die Versuche von Bergell und Bickel, nach welchen der hemmende Einfluß des kochsalzhaltigen Wiesbadener Kochbrunnens auf den peptischen Prozeß nur dann eintritt, wenn das Wasser Radiumemanation verloren hat. Zusatz von Radiumemanation hob den hemmenden Ein-

fluß der Kochsalzquelle auf und überkompensierte ihn sogar. Auf die Sekretion selbst war die Radiumemanation ohne Einfluß. Auch in diesen Untersuchungen spricht sich also ein Unterschied in der physiologischen Wirkung eines frisch von der Quelle entnommenen emanationshaltigen und eines durch Versand und Lagerung veränderten Mineralwassers deutlich aus.

Kapitel V.

Wirkungsweise des Karlsbader Wassers.

Da das Karlsbader Mineralwasser die Lösung eines Salzgemenges darstellt, müssen wir die einzelnen Komponenten dieser Lösung: Kochsalz, Glaubersalz, Natron und Wasser einer gesonderten Betrachtung unterziehen. Wir müssen diesen Weg schon deshalb einschlagen, weil reine Versuche mit Karlsbader Wasser allein in nur verhältnismäßig geringer Zahl vorliegen, weil ferner die physikalisch-chemische Erklärung der Wirkung solch komplizierter Salzlösungen einstweilen noch zu große Schwierigkeiten macht und weil schließlich das Verständnis hierfür immerhin die Kenntnis der Einzelwirkungen ihrer Bestandteile voraussetzt.

1. Resorption von Salzen im Magen.

Unter den physiologischen Vorgängen, welche uns nach Einverleibung von Karlsbader Wasser zunächst interessieren, dürfte die Resorption sowohl des Wassers wie der Salze dank der Untersuchungen von Strauß und Roth, Pfeiffer u. a. unserer Vorstellung am wenigsten Schwierigkeiten bereiten. Ein kurzes Eingehen auf den Gedankengang, wie er sich aus den auf der Kraus'schen Klinik angestellten Untersuchungen Pfeiffers ergibt, bringt

uns dem Verständnisse jener Vorgänge am ehesten nahe. Mag nämlich eine in den Magen oder Darm eingeführte Salzlösung die gleiche oder eine höhere oder niedrigere Molekularkonzentration haben als die Blutflüssigkeit (ihr iso-, hyper- oder hypotonisch sein), stets stellt sich ihre Gesamtkonzentration auf diejenige des Serums ein oder zeigt wenigstens eine Konzentrationsänderung nach dieser Richtung. Mit anderen Worten, dem Serum von vornherein isotonische Lösungen verändern ihre Gesamtspannung nicht, hypertonische werden verdünnt, hypotonische eingeengt. Hierin sind alle Untersucher einig, und nur hinsichtlich der Frage, inwieweit bei diesem Ausgleich neben physikalischen auch physiologische Triebkräfte tätig sind, gehen dic Anschauungen der Vertreter der verschiedenen Richtungen, Heidenhains und Cohnheims auf der einen, Hamburgers u. a. auf der anderen Seite, auseinander.

Die physikalische Auffassung dieser Vorgänge hat eine wesentliche Stütze in Höber gefunden, der nachweisen konnte, daß sich die Resorptionsgeschwindigkeiten mancher Salze und Zucker wie ihre Diffusionsgeschwindigkeiten verhalten, also von dem Dissoziationsgrade ihrer Moleküle und der Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen abhängen. Speziell die hypotonischen Lösungen, deren Verhalten uns mit Rücksicht auf die bluthypotone Konzentration des Karlsbader Wassers am nächsten liegt, erfahren mit dem Aufenthalte im Magen eine größere Gefrierpunktserniedrigung, d. h. die molekulare Konzentration derselben nimmt zu und zwar im allgemeinen bis zu der nahezu konstanten Größe $\Delta = -0{,}45$. Die Gefrierpunktserniedrigung des Blutserums beträgt, wie bereits erwähnt, $\Delta = -0{,}56$. Der Salzgehaltzuwachs ist indes sehr verschieden groß (individuell) und im allgemeinen weniger deutlich als die entsprechende Verdünnung

hypertonischer Lösungen. Auch ist der Wechsel der Konzentration meist größer bei den von dem Serum weiter abweichenden d. h. dünnen Lösungen. Lösungen verschiedener Salze von gleichem molekularem Gehalte erfahren bei demselben Menschen verschiedene Konzentrationsänderungen, ebenso wie gleiche Konzentration derselben Salze bei verschiedenen Menschen ungleiche Veränderungen erfahren können. Isotonische Lösungen verändern ihre Konzentration wenig oder gar nicht, sie bleiben isotonisch. Jedenfalls spielt bei all diesen Vorgängen an tierischen Scheidewänden die Eigenschaft derselben eine entscheidende Rolle und so zwingen auch die bisherigen Kenntnisse über die Resorptionsfähigkeit des Magens und Darmes zur Annahme wesentlicher Unterschiede in der Durchlässigkeit dieser Membranen für Wasser und Salzmoleküle. Von Wichtigkeit hierfür ist unter anderem auch der durch von Mering und Moritz erbrachte Nachweis, daß Wasser im Magen nicht resorbiert, wohl aber in denselben sezerniert werden kann. Bezüglich der Resorption von Salzen soll nach Cohnheim feststehen, daß die intakte Darmwand Na Cl nur nach dem Blute hin durchläßt, nicht umgekehrt, während nach Strauß und Roth sowie auch nach Pfeiffer eine Diffusion von Cl-Molekülen in das Mageninnere möglich ist.

Die Resorption von Glaubersalz, auf welches sich Pfeiffers Versuche im wesentlichen beschränken, wächst mit zunehmender Konzentration; es treten dabei für das Glaubersalz Kochsalzmoleküle in den Magen über, und zwar zeigt sich, daß bei isotonischen Glaubersalzlösungen ebenso wie bei schwach hypotonischen (1,9 proz.) Lösungen gleich viel Salzmolen ein- und austreten. In ausgesprochen hypotonische Glaubersalz-Lösungen wandern mehr Kochsalzmolen ein als Glaubersalzmolen durch die Magenwand austreten,

und aus hypertonischen Lösungen endlich wandern mehr Glaubersalzmolen aus, als Kochsalzmolen in den Magen gelangen. Versuche mit Kochsalzlösungen können einen so klaren Einblick in die Resorptionsvorgänge des Magens deshalb nicht geben, weil die Kenntnis des Cl-Gehaltes des Magens keinen Aufschluß gibt, wieviel Cl den Magen verlassen hat und wieviel hinzugekommen ist.

Die Resorption der erwähnten hypertonischen Lösungen läßt sich somit leicht von physikalischen Gesichtspunkten aus betrachten. Es findet einerseits Bewegung von Salzmolekülen statt, anderseits von Wasser, und zwar wandern, wie wir soeben sahen, mehr Moleküle aus der höher gespannten Lösung aus, als in dieselbe aus dem Serum hineingelangen. Dadurch sinkt der osmotische Druck, und in demselben Sinne wirkt auch das in den Magen einströmende Wasser.

Isotonische Lösungen können durch Diffusion zur Resorption gelangen. Befinden sich dabei zu beiden Seiten der trennenden Membran zwei Lösungen verschiedener Salze, wie dies ja beim Übertritte von Na_2SO_4 ins Blut der Fall ist, so wird, da für jedes derselben der Partiardruck auf der anderen Seite gleich Null ist, jedes die Wand in entgegengesetzter Richtung durchlaufen, bis für beide kein Konzentrationsgefälle mehr besteht. Es werden also theoretisch bei gleichbleibender Gesamtkonzentration so lange Serumsalze in den Magen gelangen, bis ihre molekulare Konzentration hier derjenigen des Serums gleicht. Anderseits aber werden, da die in das Blut gelangenden Glaubersalzmoleküle beständig wegtransportiert werden, der Partiardruck für diese also hier immer gleich Null bleibt, alle diese eingeführten Moleküle aus dem Magen oder Darm verschwinden können.

Auch die Zunahme der Konzentration hypotonischer Glaubersalzlösungen im Magen ist einfach erklärlich: Ein Wasserstrom nach dem Blute hin, eine Resorption, besteht nicht, es kann sich also hier nur um Salzbewegung handeln, und zwar tritt der Fall ein, daß die Scheidewand zwei Lösungen trennt, von denen diejenige der schwerer diffusiblen Verbindung d. h. mit Rücksicht auf die Durchlässigkeitsverhältnisse der Magenwand, die Blutlösung, eine höhere molekulare Konzentration hat als die des leichter diffundierenden Na_2SO_4. Unter diesen Bedingungen können in der Zeiteinheit mehr von den langsamer diffundierenden Molekülen durch die Wand treten als von der rascher diffusiblen, d. h. also mehr Moleküle in der Richtung wandern, nach welcher sich die Bewegung eigentlich langsamer vollziehen müßte.

Wird Na Cl-Lösung von geringerem osmotischem Drucke als jenem des Serums und speziell jenem des Na Cl-Partiardruckes des Blutserums entspricht, in den Magen gebracht, so verhält es sich wegen der Verschiedenheit der Wanddurchlässigkeit doch so, als ob es sich um zwei Salze von verschiedener Natur und verschiedener Diffusibilität handeln würde. Die Resultate dieser Untersuchungen werden gestört durch den individuell offenbar verschiedenen Einfluß des Magensaftes, dessen Sekretion die Konzentrationszunahme hypotonischer Lösungen unberechenbar beeinflußt.

2. Resorption von Karlsbader Wasser im Magen.

Auf das dem Magen einverleibte hypotonische Karlsbader Wasser angewendet, entnehmen wir obigen Ausführungen, daß zunächst für das Glaubersalz schon im Magen die Möglichkeit einer vollständigen Resorp-

tion besteht, da ja der Partiardruck desselben im Blute gleich Null ist, und daß eine solche nach dem Zustande der Resorptionsfähigkeit der Magenschleimhaut und der motorischen Funktion des Magens tatsächlich stattfindet. Nicht ganz so verhält es sich bei dem Chlornatrium, dessen Partiardruck im Karlsbader Wasser ziemlich weit unter demjenigen des Blutes liegt (0,1 %₀ : 0,55 %₀), so daß folgerichtig der Ausgleich der Hypotonie des Wassers der Hauptsache nach vom Chlornatrium des Blutes besorgt wird, um so mehr als der Austausch gegen das ins Blut übertretende Glaubersalz, wie oben auseinandergesetzt, auch auf Kosten des Chlornatriums des Blutes vor sich geht. Hinsichtlich des ebenfalls zu den schwer diffusiblen Salzen zu rechnenden Natriumbikarbonats ist angesichts der annähernd gleichen Partiardrücke in Blut und Wasser Erhaltung des Gleichgewichtes denkbar. So gelangt also bei normalem Ablauf der Dinge ein glaubersalzfreies oder doch -armes und dafür kochsalzreicheres isotonisches oder schwach hypotonisches Wasser nach kürzerem oder längerem Verweilen aus dem Magen in den Darm. Dort kommt die Isotonie auf alle Fälle zustande und bietet so die Bedingung für eine vollständige Resorption sowohl von Wasser als auch von Salz. Die Veränderungen, welche unser Mineralwasser im Magen erleiden kann, sind selbstredend keine Vorbedingung für dessen Übertritt in den Darm. Der Umstand, daß gerade die hypotonische Beschaffenheit desselben ein rasches Verlassen des Magens so wesentlich begünstigt, macht es wahrscheinlich, daß das Wasser zum Teil unverändert den Magen verläßt. Hierfür sind neben individuellen Verhältnissen vor allem auch die Mengen des einverleibten Wassers maßgebend, welche das Verhalten im Magen und Darme und die Wirkungen zweifellos wesentlich modifizieren können.

3. Einfluß auf die spezifische Sekretion des Magens.

Unter den Wirkungen auf den Magen nimmt insbesondere die Beeinflussung der spezifischen Saftsekretion durch die Salze unseres Wassers bzw. das Wasser selbst in der Diskussion der Salzwirkungen einen großen Raum ein. In den Ergebnissen der zahlreichen auf diese Frage gerichteten Untersuchungen spiegelt sich vor allem die dabei geübte bunte Versuchsanordnung getreulich wieder. Indem nämlich die verschiedenen Salze bald in Substanz, bald in Lösung, bald in dieser, bald in jener Konzentration, bald in Form natürlicher Mineralwässer untersucht wurden, ist es vom heutigen physikalischen Standpunkte aus nicht anders zu erwarten, als daß nicht nur die verschiedenen Salze, sondern ein und dasselbe Salz die verschiedensten Wirkungen äußerte. Zu einem solch wechselvollen Verhalten stimmt ja auch die einfache physiologische Überlegung, daß ein und derselbe Reiz, je nach Stärke und Dauer, bald erregende, bald lähmende Wirkung auslösen kann. Darum erscheint auch die neuerdings gangbare Einteilung der Salze in sekretionshemmende und sekretionsbefördernde von vornherein bedenklich. Dieselbe hat in der Praxis zu unberechtigter Überschätzung und Unterschätzung des Wertes der von dieser Lehre tangierten Heilquellen geführt und namentlich den Kochsalzquellen eine Art von Monopol als sekretionsbefördernden Wässern zuerkannt, das ihnen denn doch nicht zukommt. Der Annahme einer spezifisch säurebildenden Eigenschaft des Na Cl kommt allerdings das sehr bestechende Raisonnement Koeppes zustatten, welches die H Cl-Bildung in das Mageninnere verlegt und ihre Quelle in den Chlor-Ionen des dissoziierten Na Cl des Mageninhaltes einerseits und in den H-Ionen

anderseits erblickt, welche letztere an Stelle der aus dem Magen auswandernden Na-Ionen vom Blute aus in den Magen eintreten und mit den Cl-Ionen die H Cl bilden sollen. Daß Na Cl in den Konzentrationen der meisten Na Cl-Quellen zweifellos auf die H Cl-Bildung anregend wirkt, geht aus vielen zuverlässigen Untersuchungen hervor; insbesondere ist diese Wirkung für die natürlichen Kochsalzquellen von Wiesbaden und vor allem von Kissingen durch Untersuchungen von Meinel, Bickel und Dapper sichergestellt, von denen namentlich der letztere ausgesprochene Subaziditäten vollkommen normalen Säurewerten weichen sah. In richtiger Würdigung der prinzipiell wichtigen Unterscheidung zwischen dem unmittelbaren, im einmaligen Versuche geäußerten Einflusse solcher Salzlösungen und der in langer Versuchsdauer erzielten Gesamtwirkung, wie sie uns als Resultat von Trinkkuren gegenübertritt, hat auch Dapper nach Rakoczy-Kuren Verminderung einer zuvor gesteigerten H Cl-Sekretion gesehen, ähnlich wie dies Jaworski schon früher — worauf wir noch zurückkommen werden — als für die Karlsbader Kuren typisch gefunden hatte. Daß aber selbst die säurebildende Wirkung des Na Cl begrenzt ist, zeigen die Untersuchungen Rzentowskys, welcher schon nach schwach hypotonischen Lösungen nie eine vermehrte Absonderung von H Cl, sondern lediglich eine Verdünnung des Magensaftes fand und außerdem konstatierte, daß schwach hypotonische Lösungen im Magen kürzer verweilen als hypertonische, ein Verhalten, mit dem ja auch die Beobachtungen Pfeiffers an Na_2SO_4-Lösungen übereinstimmen. Es scheint, daß die die Sekretion schädigende, oder sagen wir hemmende Lösung des Na Cl, dieses ausgesprochen physiologischen Salzes, weniger leicht und rasch auftritt, als wie bei Lösungen von $NaHCO_3$ und Na_2SO_4. Viel-

leicht rührt dies daher, daß einerseits $NaHCO_3$, zumal in heißen Lösungen, auf die Kittsubstanz des Epitels wie eine milde Lauge auflösend wirkt, anderseits das Glaubersalz infolge seiner stärkeren Wasseranziehung die Magenschleimhaut eher schädigt wie das Kochsalz, von welchem verhältnismäßig höhere Konzentrationen ertragen werden. An Untersuchungen, welche das Verhalten des Na_2SO_4 in der unseren Wässern zukommenden Konzentration genügend dartun, fehlt es leider, denn die Versuche von Heinsheimer, welcher mit 3 proz. Lösungen dieses Salzes eine Hemmung der HCl-Bildung erzielte, sind für unsere Zwecke nicht zu verwerten. Jedenfalls dürfen wir diesen Versuchen diejenigen Gintls aus der Riegelschen Klinik entgegenhalten, aus denen überhaupt kein nennenswerter Einfluß 1 proz. Glaubersalzlösungen auf die Säuresekretion des Magens hervorgeht.

Während also der Einfluß des Na_2SO_4 noch weiterer Aufklärung bedarf, sprechen die über das $NaHCO_3$ vorliegenden Untersuchungen unzweideutig für die jedenfalls teilweise Abhängigkeit der sekretorischen Einflüsse der Salze von ihrer Konzentration. Hier sind namentlich die Untersuchungen französischer Ärzte zu erwähnen, unter denen Linossier und Lemoine gefunden haben, daß schwache (0,5 g), mittlere (1,0 g) und starke (5 g) Dosen von Natriumbikarbonat, eine Stunde vor den Mahlzeiten genommen, die Sekretion von HCl in bezug auf Dauer und Intensität der Wirkung in verschiedenem Grade steigern. Auch Mathieu empfiehlt auf Grund obiger und eigener Versuche das $NaHCO_3$ bei Hypopepsien mit atonischen Zuständen der Muskulatur, und zwar vor Tisch, weil dann der Schleim gelöst, die HCl gesteigert wird und besonders warme Lösungen die motorische Funktion des Magens bessern. Zu einem ähnlichen Resultat gelangte Du Mesnil in

Versuchen an Leubes Klinik, in denen er nachwies, daß kleine Dosen von Natriumbikarbonat ebenso wie auch Karlsbader Mühlbrunn die Sekretion steigern, größere Dosen dagegen herabsetzen. Gegenüber obigen beim Menschen gemachten Befunden kann der an Hunden nachgewiesene Einfluß des $NaHCO_3$ erst in zweiter Linie Beweiskraft beanspruchen. Hierher gehören die Untersuchungen Pawlows und neuerdings Heinsheimers, welch letzterer nach Verabreichung von 1 proz. Lösungen von $NaHCO_3$ leichte Verminderung der Sekretion und Azidität, nach 5 proz. Lösungen eine sehr starke und länger dauernde Herabsetzung von Sekretion und Azidität beobachtete. Auf eine Bestätigung der an Menschen festgestellten Wirkungen des $NaHCO_3$ laufen die Hundeversuche Gilberts hinaus, welcher nach schwachen Lösungen dieses Salzes ebenfalls eine kurz dauernde Alkalisierung des Magens sah, die aber von einer energischen Anregung der Sekretion gefolgt war. Kann es also schon nach dem bisher Gesagten als höchst unwahrscheinlich gelten, daß die Kollektivwirkung der Salze unseres Wassers eine prinzipiell hemmende oder erregende sein muß, so erbringen die Untersuchungen Jaworskis die direkten Belege, daß von einer einheitlichen Wirkung des Karlsbader Wassers nicht die Rede sein kann, und daß, ganz abgesehen von dem bereits erwähnten individuell verschiedenen Verhalten des Magens gegenüber Salzlösungen schon äußere Umstände allein, wie Temperatur, Menge, Trinkweise, und, wie es scheint, vor allem die Trinkdauer die Wirkung wesentlich beeinflussen können. So bezeichnet Jaworski bei *Zufuhr* von 250 g Mühlbrunn die Anregung der Magenschleimhaut zur Säuresekretion als eine sehr energische und zwar größere als die durch Eiswasser verursachte. Größere Gaben von Karlsbader Wasser (500 bis 750 g) verblieben

länger im Magen als kleine und verzögerten das bei kleineren Dosen sonst sehr rasche Verschwinden der Salze sowie die Sekretion von saurem Mageninhalt. Bemerkenswert hierbei ist, daß Jaworski schon damals, wo die physikalische Betrachtung der Resorptionsvorgänge seinen Untersuchungen nicht zu Hilfe kam, das rasche Verschwinden der Sulfate aus dem Magen konstatierte, wenn auch im übrigen manche Deutung seiner Versuchsergebnisse heute nicht mehr ganz plausibel erscheint. Von besonderem Interesse für die Beurteilung der Wirkung unserer Kuren ist aber der von Jaworski angegebene Befund, daß nach längerem Gebrauch von Karlsbader Wasser nicht nur die Azidität des Magensaftes fast durchweg stark herabgesetzt, sondern auch die Verdauungskraft schwächer wird, und zwar besonders in Fällen, wo die Magenfunktion normal war oder Hyperazidität vorlag. Umgekehrt sah Jaworski in Fällen von mangelnder Säuresekretion eine Hebung derselben unter länger dauerndem Gebrauch kleinerer Wassermengen.

Die schon erwähnte Verschiedenheit der unmittelbaren Wirkung unseres Wassers von der Gesamtwirkung einer mehrwöchigen Kur, wie sich aus den soeben betrachteten Untersuchungen Jaworskis ergibt, geht auch aus zahlreichen Beobachtungen anderer hervor. Hier wären vor allem die Untersuchungen Spitzers, Ewalds und Sandbergs zu nennen, die, wenn auch nicht ganz einheitlich und uneingeschränkt, im großen und ganzen doch die Resultate Jaworskis bestätigen: Erhöhung der HCl-Werte und der Pepsinabscheidung sowie Verbesserung der Magenentleerung als unmittelbare Folge der Wasserverabreichung im kurzen Versuche. Nur Bickel fand keine wesentliche Veränderung der Magenfunktion nach Karlsbader Wasser und, was die Gesamtwirkung nach Kuren angeht, konnten wohl Ewald,

Reichmann und auch Spitzer Schwankungen in der Säurebildung, in einzelnen Fällen auch Rückkehr gesteigerter Säurewerte zur Norm, nicht aber das an Schädigung der Magenarbeit grenzende tiefe Herabsinken derselben unter die Norm, wie dies Jaworski gesehen, feststellen. — In einer exakten Bestätigung der auf Grund der bisherigen Forschung erlaubten Schlußfolgerung, für die wir ja nicht etwa die Kraft eines unabänderlichen Naturgesetzes, sondern doch nur einer mit Ausnahmen behafteten Regel reklamieren wollen, gipfeln neue Untersuchungen Fischmanns aus der v. Noorden'schen Klinik, welcher als Resultat der unmittelbaren Wirkung des Karlsbader Mühlbrunnens eine Steigerung der Sekretion der H Cl, als Gesamtnachwirkung der Kuren eine entschiedene Abnahme überschüssiger Säurewerte nachweisen konnte. Endlich berichtet auch v. Noorden selbst über einige anscheinend in größerem Umfange geplanten Beobachtungen, aus denen sich als Gesamtwirkung nach ca. vierwöchigem Gebrauche von Karlsbader Wasser in Fällen von Hyperazidität neben Atonie bzw. Ulcus eine Beeinflussung im Sinne einer Herabsetzung der H Cl-Sekretion bis zu 50°/₀ entnehmen läßt, ein Effekt, wie er in ähnlichen Fällen unter dem vergleichsweisen Gebrauch von Neuenahrer- und Vichywasser nicht annähernd erzielt wurde.

So kann denn Karlsbad mit Befriedigung auf die Ergebnisse dieser neuesten Forschung blicken und es nur dankbar begrüßen, daß die von v. Noorden beklagten „betrübenden Lücken" in unserem balneologischen Wissen unter seiner eigenen Mithilfe zu schließen sich anschicken.

4. Einfluß auf den Darm.

Weniger zugänglich für die Untersuchung und deshalb auch weniger klar ist das Verhalten der Salz-

lösungen im Darme. Der Überführung hypo- und hypertonischer Lösungen, von welch letzteren nach Otto nicht unwesentliche Mengen in den Darm gelangen, in isotonische wurde bereits Erwähnung getan und hiefür eine Bewegung von Salzmolekülen in der Richtung vom Darme zum Blute sowie eine Wasserabgabe in hypertonische Lösungen hinein und endlich noch eine energische Wasserresorption aus hypotonischen Lösungen in Anspruch genommen. Für das Maß der Resorption eingeführter Salze gibt es im allgemeinen keine Grenze. Dieselbe kann, wie sich aus diesbezüglichen Untersuchungen des Stuhles schließen läßt, eine vollständige sein und wäre es wohl auch, wenn nicht die speziell dem Kochsalz und Glaubersalz zukommende Beförderung der Darmperistaltik unter Umständen schon vor Beendigung der Resorption eine teilweise Entleerung herbeiführen würde. Die Beeinflussung der Peristaltik durch unsere und andere Mineralwässer und insbesondere der Umstand, daß dabei mit demselben Mittel die Beseitigung ganz entgegengesetzter Störungen angestrebt wird — der Diarrhöe sowohl wie der Verstopfung — stößt nicht nur in Laien- sondern auch in Ärztekreisen oft noch auf Bedenken. Einfach freilich liegt die Erklärung für die abführende Wirkung der hypertonischen Lösungen der Bitterwässer und der üblichen Darreichungsform von Karlsbader Salz. Dieselben verlassen zum Teil noch hochkonzentriert den Magen, veranlassen eine reiche Wasserabgabe in den Darm und erzeugen so infolge einer mehr oder weniger ausgesprochenen Anregung der Peristaltik meist dünne Entleerungen. Diese Wirkung muß aber nicht immer eintreten, sie bleibt nicht selten aus, zuweilen tritt sogar das Gegenteil ein. An der Hand unserer obigen Ausführungen ist dies auch zu verstehen; man braucht ja nur anzunehmen, daß solche Lösungen infolge längeren

Verweilens im Magen schon dort bis zur Isotonie verdünnt werden, daneben einen großen Teil ihrer Salze verlieren, und daß für den Darm auf diese Weise der Anlaß zu einer stärkeren Wasserabscheidung wegfällt. Gesellt sich dazu noch eine rasche Resorption von Salz im Darme, so kann die peristaltische Anregung dadurch in dem Maße vermindert werden, daß sie für die Überwindung der Darmträgheit nicht mehr ausreicht. Man muß ferner bedenken, daß zur Deckung einer reichlichen Wassersekretion in den Magen und oberen Darmteil sowie der Wasserretention, welche das Blut für das resorbierte Salz benötigt und betätigt, unter Umständen sogar eine vermehrte Wasserresorption aus den unteren Verdauungswegen herhalten muß. Dies müßte sich naturgemäß in Zunahme der Obstipation äußern. Vielleicht erklärt sich so die paradox klingende Tatsache, daß manchmal da, wo große Dosen solcher Salzlösungen ihre Wirkung versagen, kleine Mengen zum Ziele führen, weil letztere die Peristaltik anregen können, ohne allzu drastisch in die Wasserbilanz der Verdauungsorgane einzugreifen. Die abführende Wirkung der hypotonischen Salzlösungen der Karlsbader Quellen läßt sich von ähnlichen Gesichtspunkten aus verstehen wie jene der hypertonischen. Anstatt wie diese im Magen und Darm dem Organismus Wasser zu entziehen, führen sie demselben Wasser zu, entziehen ihm aber dafür vorübergehend etwas Kochsalz. Sie entbehren jedoch wegen ihres niedrigen Glaubersalzgehaltes jener kräftigen peristaltischen Anregung, welche die hypertonischen Salzlösungen ausüben. Nach dem Gesagten leuchtet es daher auch ein, daß die hypotonischen Wässer ebensowenig oder noch weniger die abführende Wirkung verbürgen können und daß auch sie unter Umständen sogar verstopfen. Dies wird im allgemeinen der Fall sein, wenn das Wasser länger im Magen verweilt und

dem Glaubersalz hinreichend Zeit zu einer vollständigen Resorption gelassen wird. In den Darm kann dann eine nahezu ideale Kochsalz-Natronlösung gelangen, welche für die Peristaltik indifferent ist und nur der Resorption anheimzufallen hat. Der rasche Übertritt von Glaubersalz ins Blut und die daselbst sich äußernde Wasseranziehung kann auch hier wiederum im Sinne einer Austrocknung der unteren Darmabschnitte in die Wagschale fallen. In der Praxis weiß man längst alle diese Eventualitäten, soweit sie unerwünscht sind, zu umgehen, indem man die Trinkweise den Bedürfnissen entsprechend modifiziert. Man gibt deshalb da, wo man mit unseren Wässern abführend eingreifen will, im allgemeinen größere Mengen davon und bei niedrigerer Temperatur, weil letztere der Regel nach ein kürzeres Verweilen im Magen bedingt wie hohe Temperaturen. Die heißen Karlsbader Quellen, in kleinen Dosen getrunken, erweisen sich aus diesem Grunde in der Behandlung der verschiedenen Formen der Diarrhöen als ein so souveränes Mittel, weil sie es ermöglichen, die Darmschleimhaut mit einer glaubersalzfreien, völlig reizlosen, sozusagen physiologischen Salzlösung zu bespülen, und weil sie dabei dennoch physikalische und physiologische Triebkräfte auslösen, welche die in solchen Fällen ohnedies gesteigerte Sekretion in keiner Weise anregen, vielmehr, unseren Heilbestrebungen entgegenkommend, ausschließlich eine Bewegung von Wasser und Salz in der Richtung vom Darme zum Blute hin in Szene setzen. Ausnahmen hiervon, in welchen der thermische Reiz hoher Temperaturen die Peristaltik lebhafter gestaltet wie niedrige, ändern nichts an der Regel. Vervollständigt kann diese Wirkung werden durch Neutralisierung etwa vorhandener Gärungssäuren im Darme sowie dadurch, daß durch entsprechende Dosierung des Wassers eine eben noch wirksame Ek-

porose unterhalten wird, welche die Hinausschaffung von gärungs- und zersetzungsfähigem Material befördert. Denn wie sich herausgestellt hat, beruht der früher angenommene zersetzungswidrige und desinfizierende Einfluß der Mittelsalze auf die Darmverdauung weniger in einer direkt antibakteriellen Wirkung dieser Salze als vielmehr darauf, daß sie als Abführmittel jenen Prozessen den Boden entziehen. Die auf solche Weise zu erklärende Hintanhaltung von Zersetzungsvorgängen im Darme, als deren freilich nicht absolut einwandfreier Maßstab die Bestimmung der Ätherschwefelsäuren im Harne dient, hat sich in Untersuchungen Fischmanns unter dem Einflusse von Karlsbader Mühlbrunnen in einer weitgehenden Abnahme genannter Säuren bewahrheitet, zumal wenn dieselben vorher in abnormer Weise vermehrt waren.

Im Anschlusse an diese Betrachtungen sei auch der vielfach verbreiteten Anschauung gedacht, wonach unter dem Einflusse von Mineralwasserkuren die Darmverdauung notwendigerweise beeinträchtigt sei und unter sozusagen erschwerten Bedingungen ablaufe. An das, was bei solchen Kuren, namentlich denen von Karlsbad, von Magen und Darm verdaut oder nicht verdaut werden könne, knüpften sich von jeher die abenteuerlichsten Vorstellungen, und es ist nicht lange her, daß man insbesondere die Fette, die Butter obenan, mit der fixen Idee belastete, als seien sie in Verbindung mit unserem Wasser besonders unverdaulich und dem gegen diese Regel Sündigenden geradezu gefahrbringend. All diese Befürchtungen und Übertreibungen müssen heute verstummen vor den überzeugenden, genau durchgeführten Ausnutzungsversuchen, wie sie für den Gebrauch der meisten Mineralwasserkuren und auch diejenigen von Karlsbad vorliegen. Den Arbeiten von Ludwig und F. Kraus verdanken wir die Kenntnis der wichtigen

Tatsache, daß unter dem Gebrauche des Karlsbader Wassers die Ausnutzung der Nahrungsstoffe, namentlich des Fettes, in keiner Weise beeinträchtigt ist. Die Rücksichten, welche uns die Ernährung unserer Kranken auferlegt, sind auch in Karlsbad im allgemeinen keine anderen als die durch die anerkannten Prinzipien der Diätetik überhaupt gebotenen; sie richten sich nach den individuellen Bedürfnissen des Krankheitsfalles. Dennoch legt auch das Wasser an sich in gewisser Beziehung Schranken auf, und es würde ein schwerer Irrtum sein, sich denselben unter Hinweis auf den Ausfall jener Ausnutzungsversuche rücksichtslos widersetzen zu wollen. Die Tatsache nämlich, daß die Schleimhäute der Verdauungsorgane, besonders des Magens, unter dem Gebrauche der heißen Quellen (über 50° C) gegen mechanisch harte, rohe und reizvollere Nahrung überhaupt empfindlich werden, verlangt unter allen Umständen weitgehende Rücksichtnahme in der Form der Darreichung und in der Zubereitung der Nahrungsmittel, wenn man nicht da und dort ernstere Störungen riskieren will.

5. Das Verhalten der resorbierten Salze und deren Einfluß auf Organe und Stoffwechsel.

Das Verschwinden der Salze aus dem Darme legt die Frage nahe, ob sich diesem Umstande entsprechend eine Vermehrung der Salze im Blute nachweisen läßt. Trotz vielfacher dahinzielender Nachforschungen, deren Ergebnisse einstweilen noch recht widersprechend lauten, hat sich die Hoffnung bisher nicht erfüllt, durch Bestimmung des osmotischen Drucks und der Gefrierpunktserniedrigung eine Vermehrung von Salzen im Blute festzustellen. Der Umstand, daß aus allen Salzlösungen gleichzeitig mit den Salzen auch Wasser

resorbiert wird, macht offenbar die osmotische Analyse für die hier in Frage kommenden Zwecke weniger geeignet. Auch der Nachweis einer Retention von alkalischen Salzen, aus deren Anhäufung im Blute eine titrimetrisch meßbare Änderung der Reaktion des Blutes zu erwarten wäre, gab bisher über diese Frage nur teilweisen Aufschluß. Hierüber berichten uns unter anderen Untersuchungen von Freudberg, welcher nach Verabreichung von 5—15 g $NaHCO_3$ mittels des Verfahrens nach von Jacksch in drei Fällen eine Vermehrung der Blutalkaleszenz um $^1/_{14}$, in zwei Fällen überhaupt keine Veränderung nachweisen konnte, obwohl der Harn in allen Fällen stark alkalisch wurde. Ebensowenig wie durch Alkali wurde die Alkaleszenz durch 4—8 g offizineller HCl verändert, wogegen die Milchsäure als eine im Blute verbrennbare Säure die Blutalkaleszenz um $^1/_5$ bis $^1/_4$ verminderte. Die Azidität des Harnes hatte nach Salzsäure stets zu-, nach Milchsäure abgenommen. Jedenfalls beweisen auch diese Beobachtungen, in welch engen Grenzen sich der Salzgehalt des Blutes bewegt und wie energisch die oben erwähnten automatisch arbeitenden Reguliervorrichtungen für die Konstanterhaltung dieses Bestandes und der Reaktion des Blutes in die Schranken treten. Indes soll nicht übersehen werden, daß alle diese an sich sehr wertvollen Ergebnisse meist an Gesunden gewonnen worden sind und zunächst doch nur für Gesunde Geltung haben. Dies schließt aber keineswegs aus, daß nicht infolge krankhafter Veränderungen auch das Blut den in gesunden Tagen überflüssigen Ersatz bereitwillig hinnimmt.

Trotz dieses wenig ergiebigen Suchens nach dem Verbleibe resorbierter Salze im Blute müssen wir den über das erforderliche Maß zugeführten Salzen dennoch einen vorübergehenden Aufenthalt im Blute einräumen,

wenigstens so lange Zeit dauernd, als von der Resorption bis zur Sekretion durch die Nieren erforderlich ist. Da wir diese unter Umständen sehr kurze Spanne Zeit durch entsprechende Verteilung der Zufuhr und Ausdehnung auf eine längere Zeit nach Belieben verlängern können, so ist es a priori schon einleuchtend, daß sich solche Momentwirkungen schließlich doch zu einer greifbaren Gesamtwirkung vereinigen können.

Auf dieser Voraussetzung beruht auch die seit langer Zeit bewährte Anwendung von Alkalien bei der harnsauren Diathese, bei Gicht und Diabetes, und es fehlt auch nicht an positiven Anhaltspunkten dafür, daß bei diesen Zuständen die Bilanz zwischen Säure und Alkali unter Umständen erheblich gestört sein kann und demnach die Alkalien ihren Zweck wirklich erfüllen. Zwar spricht sich die vermehrte Säurebildung des Organismus bei diesen Zuständen nicht in nachweislichen Blutbefunden aus, wohl aber ist der Harn dabei gewöhnlich durch relativ zu hohe Säurewerte ausgezeichnet. Für die harnsaure Diathese und die Gicht geht dies aus Untersuchungen Ritters hervor, welcher fand, daß die für solche Zustände mit Unrecht als patognostisch angesehene Sedimentbildung amorpher und kristallinischer Harnsäure lediglich auf einen Überschuß von Säure im Harne, bzw. auf Mangel an zweibasischem Phosphat zurückzuführen ist. Indem diese Säurewerte oft so groß werden, daß sie durch die gleichzeitig vorhandene Phosphorsäure, selbst unter der Annahme, daß letztere ausschließlich als saures Phosphat vorhanden sei, nicht gedeckt werden konnten, muß dieser Säurerest einstweilen auf unbekannte Säuren bezogen werden. Dies ist neuerdings auch durch Neubauer sichergestellt worden, welcher auf dem jetzt gangbaren absolut zuverlässigen Wege der Bestimmung

der Wasserstoff-Ionen jeden Zweifel an der Richtigkeit obiger Befunde ausschließen konnte. Die Schlußfolgerung Ritters, daß wir bei der harnsauren Diathese und Gicht nicht gegen das Phantom einer sog. freien Harnsäure, wie sie von Pfeiffer angenommen wurde, zu kämpfen haben, sondern lediglich gegen einen Überschuß von Säuren unbekannter Art überhaupt, wird dadurch zur Gewißheit.

Die althergebrachte Auffassung, welche die harnsaure Diathese und die Gicht als identische Stoffwechselstörungen ansieht, hat folgerichtig auch die Behandlung derselben in die gleichen Bahnen gelenkt. Deshalb genießt das alkalische Verfahren in der Bekämpfung der Gicht seit geraumer Zeit das Bürgerrecht und ist in der Empirie so wohl begründet, daß hieran die Differenzierung der beiden Zustände, welche sich wenigstens in der Theorie vollzieht, zunächst wohl nichts ändern dürfte, im Gegenteil. Denn wenn es richtig ist, daß bei der Gicht dem mehr oder weniger konstant verminderten Harnsäurebefunde im Harne eine Zurückhaltung im Blute entspricht, dann würden die alkalisierenden und zugleich ausspülenden Wirkungen unserer Wässer vollends in ihre Rechte treten, und auch die direkte Beeinflussung durch das Blut erschiene nicht so aussichtslos, wie Freudberg dies seinen Untersuchungen entnehmen zu sollen glaubt. Denn so wie sich unter dem Einfluß der Milchsäure in jenen Untersuchungen die Alkaleszenz des Blutes um $^1/_4$ bis $^1/_5$ verminderte, so muß schließlich jede erhöhte Bildung von organischen Säuren im Blute vorübergehend oder dauernd eine entsprechende Menge von Alkali beschlagnahmen oder doch außer Dienst stellen. Auch die H Cl-Zufuhr kann man sich in ihrer Wirkung auf das Alkali des Blutes nicht gut anders vorstellen. Die Herabsetzung der Alkaleszenz bedeutet aber (rein

chemisch betrachtet) für das saure harnsaure Natron im Blute nichts anderes als eine Besserung seiner Löslichkeitsbedingungen. Wie nämlich bekannt, ist saures harnsaures Natron im Blute selbst wie in entsprechend zusammengesetzten Salzlösungen fast unlöslich. Seine Löslichkeit nimmt mit Verminderung des Salz- bzw. Alkaligehaltes zu und ist am größten in reinem Wasser. Aus all seinen Lösungen wird dasselbe durch leicht lösliche Salze, wie Kochsalz und Natriumkarbonat, ausgeschieden bzw. ausgesalzt, womit Ritter auch das häufige Auftreten von Gichtanfällen im Verlaufe der Karlsbader Kuren in Zusammenhang bringt, eine Erscheinung, die auch Haig als eine direkte momentane Folge vieler Mineralwasserkuren anerkennt. Angesichts dieser Löslichkeitsverhältnisse muß die Zufuhr von Säuren ebenso wie eine vermehrte Bildung derselben das Blut infolge Verminderung seines Alkalibestandes für die Aufnahme des harnsauren Natrons geeigneter machen. Dieses Ziel wird demnach auch durch die neuerdings propagierte Behandlungsweise der Gicht mit großen Dosen von HCl erreicht werden, und es ließe sich wohl darüber diskutieren, ob nicht eine solche Behandlung mit Rücksicht auf den Zweck der Auflösung von Uratablagerungen empfehlenswert sei. Darauf ist zunächst zu bemerken, daß in erster Linie die Voraussetzung, welche zu dieser Säurebehandlung geführt hat und wonach die Gicht mit Achlorhydrie oder Hypochlorhydrie des Magensaftes verlaufen soll, grundsätzlich falsch ist. Das Gegenteil ist richtig, wie Verfasser an zahlreichen Fällen während und außerhalb des akuten Gichtanfalles bestimmt nachweisen konnte, indem alle diese Fälle zum Teil stark erhöhte Salzsäurewerte des Magensaftes ergeben haben. Auch wenn dies nicht der Fall wäre, wäre immerhin noch zu entscheiden,

was man hier als Heilungsvorgang ansehen darf: die Aufsaugung der in den Ablagerungen gleichsam unschädlich gemachten Urate oder die Ausscheidung derselben aus dem Blute, selbst auf die Gefahr eines Gichtanfalles. Die Überlegung, daß in dem einen Falle das Blut von der Harnsäure befreit, im anderen Falle zu einem Aufenthaltsorte für dieselbe gemacht und Blutgefäße sowie Organe ihren Reizwirkungen ausgesetzt werden, macht die Antwort leicht.

Am deutlichsten und sichersten erwiesen ist die säurebindende und ausschwemmende Wirkung der Alkalien für die im Verlaufe des Diabetes so gewöhnlich auftretende Acidosis. Wie nämlich durch Weintraud, Mayer und Magnus Levy übereinstimmend nachgewiesen worden ist, wird die Azetonausfuhr durch Natriumbikarbonat vermehrt, was so zu verstehen ist, daß Azeton nicht nur als solches, sondern großenteils in Azetessigsäure und Oxybuttersäure übergeführt und an Alkali etc. gebunden die Niere passiert. Der Tatsache, daß uns hier als Endeffekt der Natronzufuhr im gewöhnlichen Verlaufe der diabetischen Acidosis eine erhebliche Zunahme weniger vollständig oxydierter, durch Natron harnfähig gemachter und ausgelaugter Säuren und saurer Produkte begegnet, werden wir uns gelegentlich des Einflusses der Alkalien auf die Oxydationsvorgänge im allgemeinen zu erinnern haben.

Eine weitere im Blute zur Geltung kommende Eigenschaft der Alkalien, die in den Kreis unserer Betrachtungen fällt, ist deren Einfluß auf die Permeabilität der roten Blutkörperchen, welcher nach Hamburger darin besteht, daß letztere durch Alkali gegen die farbstoffentziehende Wirkung von Galle und gallensauren Salzen geschützt werden. Auch Buchner betont, daß die Alkalien nicht nur dadurch wirken, daß sie dem Plasma eine gewisse Konzentra-

tion sichern d. h. osmotische Bedeutung haben, sondern indem sie eine spezifische Bedeutung für das Leben der roten Blutzellen besitzen. Dieser Umstand nimmt unser Interesse deshalb in Anspruch, weil er darauf hinweist, daß die Rolle unserer Wässer in Fällen von Ikterus nicht erschöpft ist in ihrem Einfluß auf die Krankheitsursache selbst, sondern daß zugleich auch die Hintanhaltung der so gefürchteten Blutdissolution mit in ihren Wirkungskreis fällt.

Freilich bilden weniger diese Folgezustände als vielmehr die Ursachen des Ikterus eines der wichtigsten Gebiete für die Anwendung unserer Salze und Wässer. In der Erfahrung so sicher fundiert wie überhaupt eine innere medikamentöse Therapie, bereitet nur die Wirkungsweise der Wässer an sich unserer Erklärung in solchen Fällen noch Schwierigkeiten. Ohne weiteres verständlich ist dieselbe bei den Katarrhen des Magens und Duodenums: das Wasser gelangt in direkten Kontakt mit den erkrankten Teilen und entfaltet seinen Einfluß nach den oben erörterten Gesichtspunkten. Dagegen kommen wir bei der Cholangitis und Cholecystitis mit einer solchen Deutung der Wirkungsweise unserer Kuren nicht mehr aus und müssen unsere Zuflucht zu einer durch die resorbierten Salze vom Blute aus erfolgenden Salzwirkung nehmen, welche auf dem Wege einer gesteigerten Sekretion, sei es von Schleimhautsekret oder von Galle, Abschwellung der Schleimhaut sowie Verdünnung und Wegspülung entzündlichen Materials ermöglicht. Man hat die Zugänglichkeit der Schleimhaut der Gallenwege für innere Mittel überhaupt angezweifelt, gewiß mit Unrecht. Sichtbar und durch Experimente nachweisbar ist dieselbe freilich nicht. Aber warum sollten gerade diese Schleimhäute von einer Beeinflussung durch Salze ausgeschlossen sein,

auf welche wir bei Erkrankungen anderer Schleimhäute mit soviel Zuversicht bauen. Müssen wir denn nicht bei der Wirkung z. B. des Emser Wassers auf die Bronchialschleimhaut, woran doch niemand zweifelt, ebenfalls mit einer Wirkung vom Blute aus rechnen? Und daß das Karlsbader Wasser in der Beförderung einer oft sehr ausgiebigen Expektoration und Sekretion der Nasen- und Rachenschleimhaut sehr gute Dienste leistet, dies haben nicht nur ärztliche Beobachter, sondern auch Laien längst herausgefunden, wenn es sich dabei auch meist nur um Nebenwirkungen handelt, welche sich bei den aus anderen Indikationen gebrauchten Kuren einstellen. Die Voraussetzung einer analogen Wirkung auch auf die Gallenwege entspricht also einer durchaus realen Auffassung, welche es weiterhin wahrscheinlich macht, daß insbesondere auch im Darme nicht nur mit einer Kontaktwirkung unseres Wassers zu rechnen ist, sondern daß auch dort ein Teil der Wirkung den resorbierten Salzen zufällt und zwar auf dem Wege einer gesteigerten Sekretion der Schleimhaut, gleichgültig, ob hierbei Salze auf die Oberfläche derselben ausgeschieden werden oder nicht, eine einstweilen noch offene Frage. Eines dürfen wir jedenfalls über den dem Einflusse der Salze unterworfenen spezifischen Saftsekretionen des Magens und Darmes nicht vergessen, nämlich die Bedeutung der Schleimsekretion selbst, auf welche die Salze ja ganz besonders einzuwirken scheinen. Einen interessanten Hinweis nach dieser Richtung geben uns die Beobachtungen Kauffmanns, welcher geneigt ist, die günstige Wirkung von Höllensteinspülungen des Magens bei Hyperchlorhydrie der Hauptsache nach auf eine außerordentliche Begünstigung der Schleimproduktion zurückzuführen.

Im Gegensatze zu der soeben besprochenen experimentell schwer faßbaren Schleimhautwirkung ist

der cholagogen Wirkung unserer Wässer neben wenig zuverlässigen Beobachtungen am Menschen eine stattliche Reihe von Tierexperimenten gewidmet worden. Unter den letzteren sollen hier nur die Untersuchungen Lewascheffs und von Glaß herausgegriffen werden, weil ihre Ergebnisse die in dieser Frage entgegenstehenden Meinungen repräsentieren. In einer ersten Untersuchungsreihe konstatierte Lewascheff nach Verabreichung von 4 g Natriumbikarbonat ohne Wasser eine bedeutende Vermehrung der Gallensekretion neben anfänglich vermehrter, später verminderter Konsistenz der Galle. In 300 g Wasser gelöst, war die Wirkung des Natriumbikarbonats noch energischer, insbesondere wurde die Galle dünner. Glaubersalz bis zu 4 g ergab eine ähnliche Verstärkung der Sekretion wie Natriumbikarbonat. Mineralwasser von Vichy und Karlsbad übte einen noch größeren Einfluß aus wie die einfachen Wasserlösungen der Salze und die Wirkung hielt mehrere Stunden an. In einer zweiten Versuchsreihe beobachtete derselbe Forscher unter dem Einflusse des Karlsbader Sprudels eine Neigung zum Steigen der Sekretion, während die Dichtigkeit der Galle anfangs zu-, dann abnahm. Bei schwachen Lösungen von $NaHCO_3$ zeigte sich eine relativ größere Wirkung wie bei stärkeren. $1^1/_2$ proz. Lösung wirkte wie $^1/_2$ proz., letztere aber länger wie erstere. Auch bei Na_2SO_4-Lösungen zeigte sich, daß die $^1/_2$ proz. länger und stärker wirkten wie die $1^1/_2$ proz. Dem gegenüber kommt Glaß auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Schlusse, daß Alkalien per os nicht in die Galle übertreten, daß die Alkaleszenz der Galle nicht verstärkt wird und daß endlich die Natronsalze (Na_2CO_3, Na_2SO_4, $NaCl$) nicht cholagog wirken. Wer die Schwierigkeiten solcher Untersuchungen und einer richtigen Deutung derselben kennt, wird sich über die

Verschiedenheit der Ergebnisse kaum wundern und sich in seinem Standpunkte dieser Frage gegenüber einstweilen nicht so gebunden halten, um nicht von weiteren Forschungen noch Aufklärung zu erhoffen.

Welche Vorsicht in der Beurteilung ihrer Ergebnisse solche Untersuchungen erheischen und wie sehr man sich vor einer Verallgemeinerung der Resultate des sog. akuten Versuches — wovor auch Pawlow warnt — hüten sollte, geht aus den Beobachtungen Frey's hervor, welcher fand, daß Salyzilsäure, Chloralhydrat und Colchicin die Gallensekretion erst bei längerem Gebrauche vermehren. Diese Mittel wirken nach Frey wahrscheinlich zunächst nur durch Veränderung des Blutstromes gallentreibend, indem jede Verstärkung desselben anfänglich nur eine Vermehrung der Galle ohne Gallensäure zur Folge hat. Die vermehrte Durchblutung steigert aber mit der Zeit wohl auch die spezifische Tätigkeit der Leber. Liegt es denn unter solchen Umständen nicht nahe, auch von den Salzen Ähnliches zu erwarten? Ist doch die Leber gleichsam die erste Etappe, wohin die Salze nach erfolgter Resorption durch die Pfortader gelangen, um dort jedenfalls eine regere Osmose und auf solche Weise eine in sezernierender und regenerativer Richtung wirksame, lebhaftere Durchblutung des Organes anzufachen. Nur auf diesem Wege sowie unter Berücksichtigung der die Blutzirkulation der Unterleibsorgane regulierenden Ableitung auf den Darm gelangen wir zu einer Vorstellung über die Heilungsvorgänge, welche wir mit unseren Kuren in Fällen von aktiver und passiver Hyperämie der Leber in ihren Anfangsstadien zumeist mit vollem Erfolge anstreben und mindestens als nützliche Rettungsversuche auch dann nicht unterschätzen dürfen, wenn jene Zustände bereits zu irreparablen Gewerbsveränderungen geführt haben

und so zur Ursache des Icterus geworden sind. Auf alle diese Schlußfolgerungen, insbesondere soweit sie die Sekretion der Leber unter dem Einflusse von Salzen betreffen, können wir trotz negativer Tierexperimente so lange nicht verzichten, als nicht der einwandfreie Ausschluß irreführender Fehler die Beweiskraft derselben über jeden Zweifel erhebt. Zu dieser Stellungnahme ermutigen uns nicht nur die obigen theoretischen Erwägungen, sondern unter anderem auch eine sehr wertvolle Wahrnehmung Bains an einem Manne mit permanenter Gallenfistel neben vollständigem Verschluß des Choledochus. An diesem Manne konnte Bain mit Gewißheit feststellen, daß Karlsbader Wasser ein Cholagogum ist, welches sowohl die Mengen der sezernierten Galle wie auch die Trockensubstanz vermehrt. Aus der Beobachtung Bains geht auch hervor, daß die Wirkung auf dem Salzgehalte des Wassers beruht, denn Wasser allein blieb ohne Einfluß auf die Gallensekretion, wie übrigens schon Voit längst festgestellt hat. Auch die vielfältige Erfahrung am Krankenbette berechtigt uns, an der cholagogen Wirkung unserer Quellen festzuhalten, und wir rechnen vor allem damit auch in der Behandlung der Konkremente der Gallenwege, wenn wir auch keineswegs so weit gehen wollen, zu sagen, daß die interne Gallensteintherapie mit der chalagogen Wirkung ihrer Mittel stehe und falle. An Stelle der früheren Auffassung, welcher als therapeutisches Ziel die Abtreibung der Gallensteine vorschwebte und das mechanische Mittel hierzu in einem möglichst kräftigen Gallenstrom suchte, ist heute wohl allgemein die Überzeugung getreten, daß das einzig erreichbare und erstrebenswerte Ziel der inneren Behandlung die Wiederherstellung und Erhaltung der Latenz manifest gewordener Gallensteine sein könne. Die Tatsache, daß uns die Cholelithiasis

für gewöhnlich gar nicht als Krankheit gegenübertritt, daß sie sich in der großen Mehrzahl der Fälle im Verborgenen abspielt, sohin ihre Träger meist nur vorübergehend wirklich krank macht und glücklicherweise nur selten ihr Leben ernstlich gefährdet, lenkt die Aufmerksamkeit des Arztes viel mehr auf die Ursachen der Unterbrechung jenes latenten Zustandes und deren Behebung als auf die Beseitigung der Gallensteine selbst. Als wichtigste Ursache genannter Art haben wir bereits die entzündlichen Zustände der Gallenwege kennen gelernt und erwarten, wie oben ausgeführt, gerade bei ihnen von der cholagogen Wirkung unserer Wässer gute Dienste. Da aber solche entzündliche Zustände der Gallenblase und der Gallengänge keineswegs immer, ja vielleicht sogar nur in der Minderzahl als primäre, durch den Reiz der Konkremente und Infektion vom Darme aus zustande gekommene gelten können und wohl ebenso häufig vom Magen und Darme aus in die Gallenwege fortgeleitet worden sind, wird unsere Behandlung in diesen Fällen zu einer Behandlung der Verdauungsorgane. Mit letzteren anatomisch und physiologisch aufs innigste verbunden, nimmt die Gallenblase an allen, insbesondere auch den motorischen Störungen derselben Anteil, so daß es wohl kaum eine Anomalie dieser Organe gibt, die nicht in ihren Folgen auch die Gallenblase in Mitleidenschaft ziehen könnte. Erfahrungsgemäß geschieht dies mit Vorliebe, wenn dieselbe durch Konkremente zu einem locus minoris resistentiae geworden ist. Dieser Auffassung von den Aufgaben der inneren Behandlung der Cholelithiasis und speziell der alkalisch salinischen Wässer begegnen wir auch bei Naunyn, dem es vor allem darauf ankommt, den Katarrh in den Gallenwegen zu verhüten, jede Stauung zu vermeiden sowie die Magen- und Darmtätigkeit günstig zu beeinflussen, da wir nach seiner

Meinung im Gegensatz zur unserigen auf die Schleimhaut selbst wenig oder gar nicht einwirken können. In diesem Sinne wirken also nach Naunyn unsere Wässer, welche die Peristaltik anregen und die Blutzirkulation in den Unterleibsorganen regulieren. Dieselbe Anschauung vertritt Kehr; auch ihm gilt als oberster Grundsatz der inneren Behandlung die Herstellung von Ruhe im Gallenystem und als ein Mittel hierzu der Gebrauch der Karlsbader Thermen. Daß letztere tatsächlich diesem Zwecke dienen, hat neuerdings Ritter auf Grund seiner Erfahrungen in Karlsbad vollauf bestätigen und sich dabei auf eine Beobachtung an über 4000 Gallensteinkranken berufen können. Nach Ritter sind

„schwere Koliken daselbst im allgemeinen so selten, daß man auch als beschäftigter Arzt durch ganze Kurperioden hindurch nicht in die Lage kommen könne, die Morphiumspritze zu gebrauchen. Das wesentliche Merkmal normaler Kuren in Karlsbad ist entgegen der überall verbreiteten Ansicht Ruhe im Gallensystem. Wenn in einer Anzahl von Fällen das Gegenteil erreicht wird, so sind es doch nur Ausnahmsfälle, welche besonders dann, wenn es sich um jene manchmal vorkommende ununterbrochene Kette von Koliken handelt, in der Erinnerung und Überlieferung sehr leicht zu übertriebenen und unrichtigen Vorstellungen von der Wirkung unserer Quellen führen. Wie immer es übrigens mit dieser Ruhe bestellt sein möge, jedenfalls ist sie bezeichnend für die Seltenheit schwerer Anfälle und Komplikationen sowie die gewiß bemerkenswerte Tatsache, daß Ritter während seiner 20jährigen Tätigkeit in Karlsbad nur dreimal Veranlassung hatte, dringende chirurgische Hilfe für seine Patienten in Anspruch zu nehmen."

Mit dieser prinzipiell festzuhaltenden Wirkung unserer Kuren steht es keineswegs in Widerspruch, daß

nicht selten von Patienten, welche einmal darauf aufmerksam geworden sind, Abgänge kleinerer Konkremente beobachtet werden, ohne sich durch stärkere Einklemmungserscheinungen zu verraten. Es handelt sich hier offenbar um eine einfache Fortschwemmung dieser kleinen Gebilde, die vielleicht begünstigt wird durch Abschwellung und Schleimbefreiung der Gallenwege, aber jedenfalls von jener in Wirklichkeit nicht existierenden vis a tergo der Galle unbeeinflußt ist.

Die wichtige Rolle, welche die Leber im Stoffwechsel einnimmt, legt den Gedanken nahe, ob etwa unsere bei Stoffwechselkrankheiten von jeher gebräuchlichen Kuren durch Vermittlung der Leber heilsam wirken könnten. Zur Verteidigung einer solchen These gebricht es uns heute so gut wie ganz an Mitteln und Gründen, was natürlich nicht ausschließt, daß gegebenen Falles die Beseitigung einer komplizierenden Erkrankung der Leber oder der Verdauungsorgane durch unseren Kurgebrauch auch jenen Stoffwechselstörungen selbst zustatten kommt, wenngleich das Wesen der Krankheit nicht getroffen wird. Die Erforschung der Angriffsweise der mit so großer Konsequenz gegen die Stoffwechselstörungen ins Feld geführten Salze und Salzlösungen hat sich deshalb auch im wesentlichen in ganz anderen Bahnen bewegt. Richtung gebend für dieselbe war aber vor allem stets der Gedanke, daß dem Auftreten von Produkten einer unvollständigen Oxydation bei fast allen Störungen des Stoffwechsels ein Mangel an Oxydationsenergie überhaupt zugrunde liegen müsse. Dieser Gedanke in Verbindung mit der Anschauung, daß die Oxydationen wesentlich von der Alkaleszenz des Blutes abhängen, ließ folgerichtig vermuten, daß zugeführte Alkalien die Verbrennungsvorgänge im Organismus befördern müßten und daß die Vermehrung der Kohlen-

säure- und Harnstoffabgabe dann einen zuverlässigen Maßstab für den vermeintlich erhöhten Stoffumsatz an die Hand geben müßte. Die Versuche haben diese Meinung nicht bewahrheitet, wie ihr ganz widersprechender Ausfall beweist. Während Münch und Severin keine beachtenswerte Veränderung der Harnstoffmengen unter dem Einflusse von Alkalien konstatieren konnten, war es vor allem Seegen, der mit 1 bis 2 g Na_2CO_3 schon die auffallendsten Schwankungen erhielt, freilich aber hinsichtlich der dabei geübten Untersuchungsmethode eine entschiedene Widerlegung durch Voit erfahren hat. Rabuteau und Constant hingegen wollen 25 % Harnstoffverminderung gesehen haben, welche sie aber auf schlechtere Ausnutzung im Darme zurückführten. Diese Auffassung erhielt eine Bestätigung durch die unter Stadelmann veranlaßten Untersuchungen Jaweins, welcher fand, daß die N-Assimilation nach Darreichung von Natriumbikarbonat und zitronensaurem Natron, das ja bekanntlich im Körper zu Natriumkarbonat oxydiert wird, nur dann sinkt, wenn dieselben laxierend wirken, also bei großen Dosen. Der N-Umsatz wird nach Jawein wenig verändert, zuweilen etwas vermehrt. Große Dosen dieser Salze riefen Wasserretention im Blute hervor und wirkten deshalb nicht harntreibend; der Stoffwechsel zeigte sich im Sinne einer Verminderung der Oxydationsprozesse verändert. In der Alkaliperiode ergab sich außerdem eine bedeutende Vermehrung des neutralen Schwefels des Harnes auf Kosten des sauren, während die Darmfäulnis unbeeinflußt zu bleiben schien. Zu ähnlichen Resultaten führten eigene, zwar nicht veröffentlichte Untersuchungen des Verfassers, in welchen große Dosen von zitronensaurem Natron bei einem im Stickstoffgleichgewichte befindlichen Hunde immer dasselbe unbestimmte Resultat zeitigten: eine zwischen Vermehrung

und Verminderung schwankende Unordnung in der Stickstoffausfuhr. Zu deren Verständnis bedarf es jedoch der Annahme veränderter Oxydationsvorgänge keineswegs, denn sie erklärt sich viel ungezwungener aus der dabei beobachteten Wasserretention und der darauf folgenden Harnflut und Ausspülung zurückgehaltener Schlacken, welche der Organismus gegenüber solchen Salzmassen in sehr zweckmäßiger Weise bewerkstelligt. Zwar ist der indirekte Stoffwechseleinfluß des $NaHCO_3$ auf dem Wege eines Eingreifens dieses Salzes in den Wasserbestand des Organismus nicht näher untersucht, doch ist ein solcher nach Analogie der uns besser bekannten Kochsalz- und Glaubersalzwirkung auch für das $NaHCO_3$ mindestens sehr wahrscheinlich. Bezüglich des Glaubersalzes ist Voit schon im Jahre 1865, nachdem Seegen zuvor unter dem Einflusse dieses Salzes den N-Umsatz bis zu 24% herabgesetzt gefunden hatte, zu dem Ergebnisse gekommen, daß es ebenso wie alle Salze, welche diuretisch wirken bzw. unverändert in den Harn übergehen, eine entsprechende Steigerung der N-Ausfuhr bedinge. Gegen eine prinzipiell verzögernde Wirkung des Glaubersalzes auf den Stoffumsatz sprechen auch die Untersuchungen Loewys, welcher unter dem Gebrauche desselben eine Vermehrung der respiratorischen Produkte des Stoffwechsels feststellte und, da das Salz an sich unverbrennlich ist, folgerte, daß jene Vermehrung nur vom Körper selbst bestritten werden könne. Nach Loewy handelt es sich hierbei um eine direkt den Stoffwechsel anregende Wirkung, und zwar soll die vermehrte Zersetzung eine Arbeit des Verdauungskanales sein, welche von einer Mehrzersetzung von Fett deshalb herrühren müsse, weil ja nach Voit der Eiweiß-Stoffwechsel durch Na_2SO_4 unberührt bleibe. Daß die Darmtätigkeit hierbei das wirksame Moment bildete, erhielt eine Stütze

durch die Tatsache, daß Loewy bei Kontrollversuchen mit NaCl und Na_2CO_3, welche den Darm nicht so beeinflussen wie Glaubersalz, keine deutlich nachweisbare Wirkung auf die Fettzersetzung erzielte. Wenn demgegenüber Salomon neuerdings nach Kissinger Wasser ein Ansteigen des O_2-Bedarfes und dementsprechend erhöhte Fettverbrennung feststellen konnte, welche sich in dreistündiger Versuchsdauer auf 2,3 bzw. 1,7 g Fett berechnen ließ, so spricht dies insofern für die Richtigkeit der Loewyschen Deutung der Na_2SO_4-Wirkung, als eben das Kochsalzwasser von Kissingen offenbar einen stärkeren Reiz auf die Darmschleimhaut ausübt als einfache Na Cl-Lösungen dies wohl tun.

Eine neuere Angabe Loewys dagegen, daß er bei einer kastrierten Hündin durch tägliche Fütterung mit 3 g Soda den Gaswechsel um 30 % gesteigert gefunden habe, bedarf um so mehr der weiteren Bestätigung, als in einem zweiten derartigen Versuche jeder Effekt ausblieb.

Einer Deutung der Glaubersalzwirkung im Sinne Loewys entsprechen übrigens auch die Versuche von Mering's und von Zuntz, welche den bei Zufuhr von Nahrungsstoffen überhaupt gesteigerten Verbrauch an Sauerstoff im wesentlichen als durch die Arbeit des Verdauungsapparates verursacht ansehen.

Derselben Verschiedenheit der Meinungen wie bei $NaHCO_3$ und Na_2SO_4 begegnen wir auch bei NaCl in bezug auf sein Verhalten zum Eiweißstoffwechsel. Indes scheint auch hier die ursprüngliche Annahme Voits, daß dessen Einfluß auf den Eiweißumsatz im wesentlichen von der diuretischen Wirkung abhänge, durch neuere Untersuchungen Straubs Gewißheit erlangt zu haben. Straub konnte nämlich feststellen, daß NaCl eine Herabsetzung der Eiweißzersetzung bewirke, solange sich in kleinen Gaben keine Steigerung der

Diurese bemerkbar macht. Bei mittleren und stärkeren Dosen trat scheinbar eine Steigerung des Zerfalles ein, welche jedoch nur von der gleichzeitig gesteigerten Diurese abhing. Denn wurde gleichzeitig Wasser gegeben, dann trat keine Steigerung, sondern eher eine geringe Verminderung des Eiweißzerfalles ein. Diese Wirkung der Wasserentziehung ist ja auch aus Untersuchungen, die ad hoc angestellt wurden, mit Sicherheit hervorgegangen, wie bei Besprechung der Wasserwirkung noch näher zu erörtern sein wird. Bei unseren Kuren dürfte freilich die wasserentziehende Wirkung des Salzes im ganzen selten aktuelle Bedeutung erlangen, da dieselben ja mit verhältnismäßig großen Mengen Wassers dem Körper zugeführt werden. Die diuretische Wirkung, zuweilen auch die diaphoretische, ist allerdings bei diesen Kuren zuweilen so stark, daß vielleicht ab und zu die Wasserbilanz für den Körper auch ein Minus aufweisen dürfte. Indes gereicht gerade die Vermeidung der mit Eiweißverlust verbundenen Wasserentziehung unseren Kuren eher zum Vorteile als zum Nachteile.

Auch v. Noorden und Dapper, welche den Stoffwechsel unter dem Gebrauche von Rakoczy- und Bitterwasser verfolgten und dabei keine Steigerung des Eiweißzerfalles fanden, betonen es als einen Vorzug solcher Mineralwasserkuren, an dem übrigens nach den Untersuchungen Brandenburgs auch die Karlsbader Kuren in gleichem Maße Anteil haben, daß sie die Protoplasmasubstanz in sehr erwünschter Weise unberührt lassen.

In einer Zeit, wo für die auch bei uns geübten Entfettungskuren die Wasserentziehung zum herrschenden Prinzip erhoben war, mußte die unseren Kuren anhaftende Wasserzufuhr konsequenterweise ein Hindernis für die Fettverbrennung bedeuten. Da nun aber heute

alle an die Wasserentziehung geknüpften Erwartungen hinsichtlich des Energieverbrauches einem überwundenen Standpunkte angehören, so dürfen wir wohl annehmen, daß, wenn schon den Salzen unseres Wassers ein Einfluß auf die Fettzersetzung zukäme, derselbe durch das Wasser selbst jedenfalls nicht gehemmt würde. Dem gegenüber muß uns aber eine objektive Würdigung aller bisher unternommenen Forschungen zu der Überzeugung bringen, daß die allgemeinen Oxydationsvorgänge an sich, wenn wir von dem praktisch kaum sehr hoch anzuschlagenden fettverbrauchenden Einflusse des Glaubersalzes auf die Darmarbeit absehen, unseren Salzen keinen direkten Angriffspunkt darbieten. Mögen vielleicht weitere Untersuchungen neue Gesichtspunkte eröffnen, allzuhoch sollten wir unsere Hoffnungen nicht schrauben, wie wir auch keineswegs die Enttäuschung über den mißlungenen Nachweis der angenommenen Salzwirkungen allzu schwer zu nehmen brauchen. Ist doch die Voraussetzung, mit welcher dieser Nachweis insofern rechnet, als er dem Auftreten von Zucker im Harne und von Harnsäure im Blute sowie dem krankhaften Ansatze übermäßigen Fettes eine verminderte Oxydationsenergie unterschiebt, eine willkürliche gewesen und nach heutiger Auffassung teilweise schon hinfällig geworden. Am wenigsten scheint dieselbe beim Diabetes berechtigt angesichts der Untersuchungen von Voit und Pettenkofer und anderer Arbeiten aus dem Voitschen Laboratorium sowie v. Merings und anderer, welche beim Diabetiker weder in den Eiweißzersetzungen noch in der Sauerstoffresorption und Kohlensäureproduktion Abweichungen von dem Gesunden gefunden haben. Überdies haben wir ja gelegentlich der bereits angeführten Untersuchungen Magnus Levys einen Einfluß der Alkalien eher nach der entgegengesetzten Richtung hin kennen

gelernt, indem wir sahen, daß dieselben beim schweren Diabetes die weniger vollständig oxydierten Säuren, vor allem die Azetessigsäure, vermehren, wenn diese Erscheinung auch lediglich als eine gesteigerte Ausschwemmung gedeutet wurde. Wenn wir trotzdem die Alkalien in der Behandlung dieser Zustände nicht entbehren können, so geschieht dies jedenfalls nicht wegen ihres Einflusses auf die oxydativen Prozesse, sondern weil sie eben die im Körper sich anhäufenden sauren Produkte des diabetischen Stoffwechsels harnfähig machen, auslaugen und so den Körper entgiften.

Die Ausfuhr von Schwefelsäure und Phosphorsäure scheint sich unter dem Gebrauch von Alkalien gegenüber der Norm wenig zu ändern.

Eine Deutung in der Richtung einer echten und zwar vermindernden Beeinflussung der Stoffwechselenergie ließe sich noch am ehesten für die der Fettsucht zugrunde liegenden Störungen aufrechterhalten. Indes weisen v. Noorden und Magnus Levy, aus deren diesbezüglichen Untersuchungsergebnissen man den Nachweis verminderter Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe pro Kilo Körpergewicht bei einer Reihe von Fettsüchtigen herauslesen könnte, selbst darauf hin, daß ähnliche Werte für O und CO_2 unter Umständen auch bei nicht fettleibigen Menschen erhalten werden. Anderseits führte Rubner mittels genauer Berechnung sämtlicher Einnahmen und Ausgaben den Nachweis, daß starke Fettleibigkeit sogar mit erhöhter Zersetzungsenergie des Protoplasmas einhergehen kann. Die Hypothese einer verminderten Oxydationskraft nimmt auch v. Noorden nur für jene Fälle exzessiver Adipositas zu Hilfe, welche sich vielfach auf hereditärer Grundlage entwickeln und bei welchen es meist unmöglich ist, durch Beschränkung der Nahrungszufuhr eine erhebliche Abnahme zu erzielen.

Bei der Gicht sind zwar durch Vogel, Schmoll, Magnus Levy, Laquer bedeutende Schwankungen in der N-Ausscheidung nachgewiesen, doch dürften dieselben weniger mit Schwankungen in der Eiweißzersetzung selbst als mit N-Retention in Zusammenhang stehen. Im respiratorischen Stoffwechsel konnte Magnus Levy bei der Gicht keine Abweichung von der Norm feststellen. Wenn dem gegenüber Treskin, Stadelmann und Ken Taniguti, letzterer aus dem Laboratorium Salkowskis übereinstimmend berichten, daß Alkalien die Harnsäurebildung herabsetzen, so ist dies doch wohl nur so erklärlich, daß unter ihrem Gebrauche die Harnsäure zwar in erhöhtem Maße der Verbrennung zugeführt werden kann, der Gesamtstickstoffwechsel dabei aber selbstredend keine Vermehrung zu erfahren braucht.

Die Resignation, welche uns die dürftige positive Ausbeute der bisherigen Forschung in der Beurteilung des unmittelbaren Einflusses von Salzen auf den Stoffumsatz auferlegt, weicht einer befriedigenderen Auffassung ihres Wirkens, wenn wir den Stoffwechsel nicht mit dem rein chemischen Akte der Verbrennung beendet sein lassen, sondern auch auf den mechanischen Vorgang der Beseitigung der Endprodukte des Zerfalles sowie der Herbeischaffung neuen Brennmaterials an den Ort der Verbrennung — die Zelle — ausdehnen. Für den Transport dieses Materiales, der sich, abgesehen von dem Einflusse der Zirkulation, nach den Gesetzen der Osmose und Diffusion vollzieht, bilden, wie schon ausgeführt, auch die organischen Salze einen Teil der treibenden Kraft. Auf diese Weise werden die Salze bis zu einem gewissen Grade auch mitbestimmend für die Bewegung und den Austausch des Wassers im Organismus, ein Einfluß, der um so größer ist, je mehr die Salze auf dem Wege einer gesteigerten Diurese zu-

gleich den ganzen Wasserbestand des Organismus verändern und so indirekt zu Urhebern von erhöhtem Stoffzerfall werden, wie dies bei Besprechung der Wirkung von Kochsalz und Glaubersalz auf den Eiweißzerfall erörtert worden ist.

Der innige Zusammenhang von Salz- und Wasserwirkung lenkt unsere Aufmerksamkeit auf die Frage, wie hoch der Anteil des Wassers bei unseren Kuren einzuschätzen ist und was wir dabei von der Wirkung des Wassers allein erwarten dürfen. Sein Einfluß nimmt unser Interesse sowohl in der Richtung beschränkter wie gesteigerter Zufuhr in Anspruch. Aus ersterem Grunde deshalb, weil es von Wert ist, auch an dieser Stelle die mit Unrecht behaupteten Vorzüge der beschränkten Wasserzufuhr wenigstens soweit zu entkräften, als sie dazu dienen könnten, unseren Kuren eben wegen der mit ihnen verbundenen Wasserzufuhr zum Vorwurfe zu gereichen. Wohl mit veranlaßt durch die populär gewordenen Kuren Oertls und Schwenningers, welche bei Fettleibigen durch Beschränkung der Wasserzufuhr eine erhöhte Verbrennung von Körperfett bezwecken wollten, liegen Versuche mit beschränkter Durchspülung des Körpers heute in großer Zahl vor, und zwar mit ziemlich übereinstimmendem Ergebnis: Bei vollständiger Entziehung aller Flüssigkeit sinkt zunächst die Harnmenge auf ein Minimum; die Gewebe werden trockener, die N-Ausfuhr steigt bei allen Versuchen an, nur manchmal sinkt dieselbe in den ersten Tagen, teils infolge von N-Retention, teils durch verlangsamte Resorption vom Darme aus. Später zeigt sich jedoch ein progressives Ansteigen der N-Verluste, zum Teil in noch höherem Maße in der Nachperiode. Je stärker und rascher die Austrocknung, desto größer wird die Störung der N-Bilanz. Diesem erhöhten Eiweißzerfall entspricht jedoch keineswegs die erwartete er-

höhte Fettverbrennung. Straub fand beim Hunde in durchaus einwandfreien Versuchen keine Veränderung der CO_2-Abgabe beim Dursten gegenüber der Vor- und Nachperiode, und am Menschen wurde auf der Klinik v. Noordens über jeden Zweifel sichergestellt, daß ein Anwachsen des O_2-Verbrauches bei chloritischen und fettleibigen Mädchen während, vor und nach der Durstperiode nicht eintrat. Die theoretische Spekulation, welche den obgenannten Kuren zugrunde liegt, ist also durch die Tatsachen gründlich widerlegt; sie leisten nicht das, was sie sollen und in bezug auf den Eiweißstoffwechsel das Gegenteil von dem, was wir wünschen. Auch eine zeitliche Verschiebung der Wasseraufnahme, wie sie Schwenninger durch Einschränkung bei den Mahlzeiten vorschreibt, ist für die Größe der Resorption vom Darme aus belanglos und soll nach Spiegler auch auf den Stoffwechsel ohne Einfluß sein.

Aktueller wie der Einfluß verminderter Wasserzufuhr ist für unsere Zwecke die Frage, wie sich der Stoffwechsel bei vermehrter Wasseraufnahme gestaltet. Auch hierüber belehren uns eine Reihe ausgezeichneter Untersuchungen, von welchen uns diejenigen von Bischoff, Forster und vor allem von Voit über eine bis zu 25 % gesteigerte Stickstoffausfuhr berichten. Während Voit hierin einen vermehrten Zerfall von Eiweiß anspricht, beziehen die meisten anderen Autoren, wie Bidder und Schmidt, Salkowski, Munk, J. Mayer, diese vermehrte N-Ausfuhr lediglich auf N-Ausspülung. Letztere Auffassung wird durch neuere Untersuchungen von Oppenheim, insbesondere von Neumann gestützt, und auch v. Noorden konnte in seinen Versuchen nur eine kurz dauernde Ausspülung von N konstatieren, welche ausblieb, wenn schon vor dem Versuche mehr Wasser zugeführt wurde. Es würde sich sonach bei der unter dem Einfluß von Wasser auftretenden

N-Vermehrung im Harne um eine Ausschwemmung von Eiweißschlacken, nicht um ein Zugrundegehen von Eiweiß handeln. Neuere Untersuchungen von Heilner aus dem Voitschen Laboratorium scheinen indes der ursprünglichen Voitschen Auffassung wiederum recht zu geben und zugleich eine Ausgleichung der Gegensätze zu vermitteln, indem sie feststellen, daß nur beim hungernden Tiere die Mehrausscheidung von N nach Wassergaben eintrete und daß diese sich bestimmt als eine Mehrzersetzung von stickstoffhaltiger Körpersubstanz kennzeichnen lasse, wie aus dem gleichzeitig verfolgten Verhalten der Chloride hervorgehe.

Die Wirkung fortgesetzter Wasserdurchspülung auf den Fettverbrauch ist wenig erforscht. Latschtschenko hat bei vielem Wassertrinken während einer vierstündigen Versuchsdauer keine Veränderung der CO_2-Ausfuhr gefunden. Auch beim Diabetes mellitus und insipidus, wo unter Umständen ebenfalls große Wassermengen den Körper durchfluten, haben die meisten Autoren keine Veränderung im Stoffumsatz gefunden. Selbst die zur Erwärmung so großer Wassermengen aufzuwendende Energie kann offenbar durch Veränderung der Wärmeabgabe durch die Haut automatisch ausgeglichen werden. Nur die Erfahrung der Tierzüchter, wonach reichliche Tränkung der Mästung unzuträglich sein soll, enthält einen deutlichen Wink über die Bedeutung des Wassers im Energieverbrauche. Die in bezug auf die Wasserwirkung noch bestehende Lücke in unserem Wissen auszufüllen, dürften die letzten Untersuchungen Heilners berufen sein, aus denen ein dem Einflusse auf die Eiweißzersetzung analoger Einfluß des Wassers auch auf die Fettzersetzung mit Bestimmtheit hervorgeht. In übereinstimmenden Respirationsversuchen ließ sich die Steigerung der Fettverbrennung an den Wassertagen im Mittel mit

9 % berechnen, doch ist auch hier ebenso wie bei der Eiweißzersetzung die Wirkung eine bedingte, denn sie tritt wie jene nur ein im Hungerzustande des Versuchstieres, unter Bedingungen also, unter denen das zugeführte Wasser im Körper gleichsam überflüssig ist, weil der hungernde Organismus seinen Wasserbedarf aus dem Zerfalle seiner eigenen Substanz hinlänglich deckt und keiner Wasserzufuhr bedarf. Diese Abundanz des Wassers hört aber auf, sobald das Tier gefüttert ist und das zugeführte Wasser im Körper einen physiologischen Zweck erfüllt, wie dies z. B. schon dann der Fall ist, wenn mit dem Wasser eine gewisse Menge von Traubenzucker zugeführt wird oder das Tier in eine höhere, mit Wasserverlust verbundene Umgebungstemperatur gebracht wird und dem nunmehr zugeführten Wasser die Aufgabe zufällt, jenen Wasserverlust zu ersetzen. Man kann also sagen, auch das Wasser entfaltet ebenso wie die Energie liefernden Nahrungsstoffe bei abundanter Zufuhr eine spezifisch dynamische Wirkung auf die gesamte Stoffzersetzung, indem es zwar nicht selbst Energie liefert, aber die Zersetzung der Nahrungsstoffe vermittelt. Wie und warum das Wasser diese Rolle spielt, dafür stehen freilich mangels entscheidender Beweisgründe nur Ansichten zu Gebote, unter denen die von Voit vertretene auch heute durch keine plausiblere zu ersetzen ist. Nach Voit vergrößert reichlich aufgenommenes Wasser den intermediären Stoffkreislauf, befördert die Strömung der Parenchymflüssigkeit und vermehrt so den Stoffumsatz. Eine Ausschwemmung der Stoffwechselschlacken bewirkt daneben die Wasserwirkung auch noch, nur ist dieselbe nicht der eigentliche Zweck, sondern das Mittel dazu, indem sie die Schlackenbildung gewissermaßen auf chemotaktischem Wege dadurch fördert, daß sie den Stoffwechsel der Zelle

durch raschere Abfuhr der Stoffwechselprodukte und Heranziehung neuen Brennmaterials anregt. In praktischer Beziehung folgert Heilner aus seinen Versuchen, daß sich die Fettzersetzung auch ohne körperliche Arbeit der Versuchsperson dann steigern müßte, wenn diese das Wasser in nüchternem Zustande aufnehmen und dann bei mittlerer Temperatur und ruhigem Verhalten noch möglichst lange nüchtern bleiben würde. Die Zukunft wird lehren, inwieweit sich diese Erwägung als Methode der Behandlung der Korpulenz wird ausgestalten lassen. Manche Erfahrungen lassen sich heute schon ohne Zwang mit den neu gewonnenen Gesichtspunkten in Zusammenhang bringen, so die Tatsache, daß unsere Kuren zuweilen gerade bei solchen Fettleibigen, welche entweder auf ärztliches Anraten oder auf eigene Faust große Wassermengen trinken, in bezug auf Fettverlust wider Erwarten gute Resultate erzielten. Auf alle Fälle aber sind die aus der Wasserwirkung sich darbietenden neuen Anhaltspunkte im Zusammenhalte mit der therapeutisch wichtigen Tatsache, daß, wie v. Noorden und Dapper zeigten, der Fettsüchtige gegen die diätetische Einschränkung der Kalorienzufuhr möglichst lange ausschließlich sein eigenes Fett und nur im äußersten Falle auch sein Eiweißmaterial ins Treffen führt, geeignet, die Freude an den Entfettungskuren unter Zuhilfenahme unserer Kurmittel aufs neue zu beleben.

Der naheliegenden Einwendung, daß solche Wasserwirkungen dann keineswegs an Mineralwässer gebunden sein würden, ist entgegenzuhalten, daß jedenfalls gerade die bluthypotonen Mineralwässer von der Zusammensetzung unserer Karlsbader Thermen es sind, welche jene Wirkung am sichersten und in zweckmäßigster Weise verbürgen. Um dies zu verstehen, brauchen wir uns nur zu erinnern, daß wir oben bereits in dem Salz-

gehalt unserer Wässer Vorzüge rühmen konnten, welche deren raschen Übergang aus dem Magen in den Darm und ihre rasche Resorption daselbst bedingen, und auch im Blute sowie im intermediären Säftestrom waren es die Salze, und zwar das Kochsalz und Natriumbikarbonat, welche gleichsam als die wesentlichsten physiologischen Mineralstoffe der Säfte das Verweilen verhältnismäßig großer Wassermengen im Organismus ohne allzugroße, der Integrität der Zelle schädliche Änderung des osmotischen Druckes ermöglichen und welche überdies im Glaubersalz einen Begleiter besitzen, dessen noch zu besprechende diuretische Eigenschaften eine Gesamtwirkung vervollständigen, welche unsere Wässer zu Spülwässern der Gewebe geradezu prädestiniert. In welcher Richtung sich hierbei die Veränderungen der molekularen Konzentration des Blutes bewegen, hängt ganz davon ab, in welchem Verhältnisse und wie lange bei solchen Behandlungen Wasser und Salze im Körper zurückgehalten werden, zum Teil also auch von der Herzkraft und der Funktion der Niere. Theoretisch ist sowohl eine Vermehrung wie eine Verminderung des osmotischen Druckes denkbar: mit einer Zunahme der molekularen Konzentration des Blutes würde, falls unsere Annahme richtig ist, das Auftreten von Gichtanfällen im Gefolge unserer Kuren einhergehen, auf einer Abnahme derselben würde die Wirkung hypotonischer Kochsalzlösungen bei Nephritis beruhen. Schönborn empfiehlt bekanntlich deren Anwendung auf Grund seiner kryoskopischen Untersuchungen, aus denen er die therapeutische Folgerung zieht, daß man in Fällen stark erhöhter Blutkonzentration die beliebten Schwitzkuren mit der Einverleibung genannter Salzlösungen verbinden sollte. Er will dadurch, selbstverständlich unter der Voraussetzung einer guten Leistungsfähig-

keit des Herzens, vor dem Schwitzen eine Verdünnung des Blutes durch Überschwemmung mit Flüssigkeiten von geringer molekularer Konzentration herbeiführen und durch bald darauffolgende Schwitzprozeduren eine stärkere Ausfuhr, sei es von Schlacken, sei es von Toxinen, produzieren, ohne das Risiko einer Bluteindickung zu laufen. Mit dem Vorbehalte und den Einschränkungen, welche die wechselnde Rücksichtnahme auf Wasser- und Salz- bzw. Schlackenretention jeder Behandlungsweise der Nephritis zur Pflicht macht, kommen für die Zwecke der Blutreinigung unter den hypotonischenWässern selbstredend auch unsere Quellen in Betracht, um so mehr als ihnen in der diuretischen Wirkung des Glaubersalzes eine spezifische Nierenwirkung innewohnt. Die Kenntnis derselben verdanken wir hauptsächlich Magnus, dessen Untersuchungen über den Einfluß isotonischer und hypotonischer Salzlösungen auf die Nierensekretion wir entnehmen, daß das Blut von ersteren relativ große Mengen verträgt, während es sich bei Einfuhr hypotonischer Lösungen der Flüssigkeit rascher zu entledigen sucht. Der osmotische Druck des Blutes wird nach Magnus durch Zufuhr isotonischer Lösungen wenig oder gar nicht geändert, durch hypotonische auf mehrere Stunden hinaus stark herabgesetzt, durch konzentrierte Lösungen ebenso erhöht. Bei Zufuhr letzterer tritt Wasser aus den Geweben ins Blut und Salz aus dem Blute in die Gewebe, bei Zufuhr hypotonischer Lösungen tritt Wasser schneller in die Gewebe als Salz. Daß von isotonischen Lösungen das Blut einen kleineren Teil in die Gewebe abführt als von hypotonen, entspricht dem Mangel jeder osmotischen Druckdifferenz auf beiden Seiten der Gefäßmembranen. Die Diurese nach isotonischen Lösungen verläuft unter nahezu gleichbleibendem osmotischen Drucke, bei hypertonischen unter erhöhtem, bei hypo-

tonischen unter vermindertem Drucke. Als prinzipiell wichtig geht aus diesen Untersuchungen also hervor, daß hochgradige Diurese neben stark gesunkenem osmotischen Drucke des Blutes möglich ist. Starling fand sogar, daß die einzige Veränderung, welche bei allen Salzdiuresen konstant auftritt, eine Verdünnung des Blutes ist. Auf Grund der von Heidenhain, Limbeck und Münzer vertretenen Annahme, wonach die diuretische Wirkung der Salze mit ihrem wasseranziehenden Vermögen parallel geht, sollte man nun erwarten, daß isotone Salzlösungen, welche gleiche Blutverdünnung bewirken, auch die gleiche Diurese hervorrufen. In Wirklichkeit ist dies jedoch keineswegs der Fall, denn Magnus erhielt bei isotonischen Glaubersalzlösungen eine doppelt so starke Diurese wie bei Kochsalzlösungen. Das Na_2SO_4 erwies sich entgegen der Annahme Limbecks und Münzers diuretisch wirksamer und auch harnfähiger wie $NaCl$. Dementsprechend ist auch die Ausscheidung von Glaubersalz viel größer als von Kochsalz, und die Blutverdünnung blieb bei beiden Salzen dieselbe. Die größere diuretische Wirkung des Na_2SO_4 ist dadurch bedingt, daß wahrscheinlich die Niere für Na_2SO_4 leichter wie für $NaCl$ durchgängig ist, während der Darm sich umgekehrt verhält. Die Niere ist eben eingestellt für einen gewissen Salzgehalt des Blutes; sobald ein einzelner Bestandteil desselben gesteigert wird, wird derselbe durch die Niere beseitigt, und zwar ist es die Blutverwässerung, welche infolge einer aktiven Gefäßerweiterung die Diurese hervorruft.

Mit der diuretischen Wirkung unserer Quellen ist zugleich auch der Weg bezeichnet, auf welchem Wasser und Salze, soweit sie nicht unresorbiert den Darm durchwandern oder in denselben auf dem Wege des intermediären Kreislaufes zurückgelangen, der Hauptsache nach den Körper wieder verlassen und unter

normalen Verhältnissen verlassen müssen. Ob die Haut als Ausscheidungsorgan für unsere Salze in Betracht kommt, entzieht sich einstweilen unserem Wissen, obwohl ja NaCl ein steter Begleiter des Schweißes ist und zweifellos feststeht, daß die Anregung der Diaphorese unseren Wässern in hohem Grade zukommt, nicht selten in einem Maße, daß sowohl Darm wie Niere unter dieser Wirkung zu kurz kommen können.

6. Wirkung der Karlsbader Bäder.

In Ergänzung dieser unserer Ausführungen müssen wir auch der Bäder gedenken, bilden sie doch in den meisten Fällen einen integrierenden Bestandteil der therapeutischen Maßnahmen bei unseren Kuren, wenn ihre Bedeutung im allgemeinen auch gegenüber der eigentlichen Trinkkur in den Hintergrund tritt. Über die Wirkung der verschiedenen Arten von Bädern ist in einer reichen Literatur so viel geschrieben worden, daß wohl darauf verzichtet werden kann, hier diese Frage in extenso aufzurollen, um so weniger als unsere Bäder keine spezifische Bedeutung vor anderen ähnlichen Bädern aufzuweisen haben, denselben freilich auch in keiner Weise nachstehen. Dies gilt namentlich für unsere Mineral- oder Sprudelbäder und die Moorbäder, von denen erstere ihren Eigenschaften und Wirkungen nach einer dünnen Sole, letztere den anerkannt besten Moorbädern an die Seite zu stellen sind. Unter den Wirkungen aller dieser wie auch anderer Bäder haben stets diejenigen auf das Nervensystem, den Blutdruck sowie die Blutverteilung und auf den Stoffwechsel das Interesse der Ärzte in erster Linie auf sich gelenkt. Die individuell offenbar außerordentlich große Verschiedenheit in der Reaktionsfähigkeit der Haut und der davon beeinflußten Zirkulations- und Wärmeverhältnisse des Organismus gegen-

über den thermischen und chemischen Reizen eines Bades schließt eine einheitliche Wirkung der verschiedenen Bäder von vornherein aus. Deshalb hat man auch Stoffwechsel und Blutdruck unter ihrem Einflusse bald erhöht, bald herabgesetzt gefunden. Manche widersprechenden Resultate würden sich heute vielleicht ganz einfach aus dem verschieden gearteten Effekte verschiedenartiger Badeprozeduren auf die Wasserverhältnisse des Organismus aufklären lassen. Man würde verstehen, daß heiße und kalte Bäder in bezug auf die stofflichen Zersetzungsvorgänge zu denselben Zielen führen können, nur auf verschiedenen Wegen, indem im einen Falle die Wasserentziehung, im anderen die Wärmeentziehung zum Anlasse eines gesteigerten Stoffumsatzes werden kann. Der entscheidende Anteil, welcher der Wärme- und Wasserbilanz in der Badewirkung zukommt, wird begreiflicherweise durch die Art des Bades sehr wesentlich modifiziert werden können. Es leuchtet ein, daß hierbei vor allem auch der osmotische Druck eine Rolle spielen kann, welchen das Bademedium auf die impermeable Membran d. h. die Haut des Badenden in ihrer Eigenschaft als Wärmeregulator ausübt. So dürfte also auch die Konzentration des Bades durch Änderung der Hautreaktion nicht nur in der Wärmebilanz, sondern vor allem auch im Verhalten des Blutdruckes und der Pulsfrequenz zur Geltung gelangen. Es erklärt sich so wohl auch, daß nach Loebel die hochkonzentrierten Moorbäder eine prinzipielle Ausnahme von der allgemein gültigen Regel machen sollen, wonach Blutdruck und Pulsfrequenz durch kalte Bäder erhöht, durch warme herabgesetzt werden, um durch Bäder von 40° C abermals eine Erhöhung zu erfahren. welche nach 1/2 bis 2 Stunden einem allmählichen Sinken weicht.

Der Einfluß der Bäder auf die Blutverteilung und Wasserbilanz macht auch Veränderungen des osmotischen Druckes des Blutes selbst wahrscheinlich und hat dazu geführt, die Bäderwirkungen unter diesem Gesichtspunkte zu betrachten. Nach Hughes soll dieser Druck durch Mineralbäder gesteigert, durch Süßwasserbäder herabgesetzt werden. Die beschleunigte Resorption von Exsudaten und Transsudaten nach Mineralbädern würde sich mit Hilfe einer solchen Druckveränderung einigermaßen befriedigend erklären lassen, besonders wenn wir berücksichtigen, daß der osmotische Druck solcher Exsudate, soweit bekannt, ungefähr isoton ist mit demjenigen des Blutes und kleine Druckveränderungen deshalb wohl geeignet sein können, einen resorbierenden Austausch zwischen solch trägen Exsudatmassen und dem Blute einzuleiten.

Der Einfluß der Bäder auf die Alkaleszenz von Blut und Harn, nach Straßer dahin gehend, daß kalte Prozeduren das Blut alkalischer und den Harn saurer, sowie daß heiße Bäder Blut und Harn saurer machen, verschwindet sicherlich bei unseren Badeweisen hinter dem gleichnamigen Effekte der Trinkkuren. Neuerdings hat man auch die elektrische Leitfähigkeit der Mineralwässer in den Dienst der damit geübten Badekuren zu stellen versucht und in ihr ein besonderes Agens für den Körper sehen wollen. Indes scheinen die Spekulationen, welche sich an den Glauben von einer besonderen Wirksamkeit eines Bades mit hoher elektrischer Leitfähigkeit knüpfen, einer ernsthaften Kritik nicht standzuhalten.

Um einer Forderung der Zeit und zugleich einer sehr häufig vorliegenden Indikation für unsere Patienten zu genügen, werden unsere Sprudelbäder durch Einleiten von Kohlensäure vielfach auch als Kohlensäurebäder verabreicht.

Kapitel VI.

Indikationen für den Kurgebrauch in Karlsbad.

Die Indikationen für die Anwendung unserer Quellen sind der Hauptsache nach schon in obigen Ausführungen angedeutet worden und wir glauben dem Gesagten entnehmen zu dürfen, daß dieselben überall da, wo auf dem Wege der geschilderten Salzwirkungen eine Korrektur bestehender Mißstände oder Mißverhältnisse im menschlichen Haushalte überhaupt möglich erscheint, im Prinzip zur Abhilfe berufen sind. Wenn sich demgegenüber in der Praxis im Laufe der Zeit für bestimmte Krankheitsgruppen Quellen von bestimmter Zusammensetzung als wirksamer erwiesen haben wie gerade diejenigen von Karlsbad, so soll daran nicht gerüttelt werden, solange eine nüchtern objektive Erfahrung diese Bevorzugung rechtfertigt. Wird dieselbe aber auf zweifelhafte Mittel oder Vorurteile gegründet, dann fordert sie zu entschiedenem Widerspruche heraus. Ein solches Vorurteil ist die Fabel von der Gefährlichkeit der Karlsbader Quellen. Es mag vielleicht eine Zeit gegeben haben, wo die Anwendungsweise unserer Wässer eine gewisse Gefahr in sich geborgen hat. Bei unserer heutigen Kurweise besteht dieselbe jedenfalls nicht mehr, ja man könnte in der oft zutage tretenden Ängstlichkeit und Zurückhaltung beim Kurgebrauche eher ein Hindernis für die Erzielung voller Kurwirkungen argwöhnen. Wer allerdings die Sicherheit, mit welcher gewisse Wirkungen beim Gebrauche unserer Kuren einzutreten pflegen, mit Gefahr identifiziert, der mag freilich in Karlsbad ein gefährliches, vielleicht das gefährlichste aller Bäder

erblicken. Zumal dem Laien mag dies so vorkommen, der in allem, was nicht erwünscht kommt und nicht ganz seinen Erwartungen entspricht, so gerne Gefahr wittert. Und an Überraschungen und Enttäuschungen fehlt es bei der Vielseitigkeit der Wirkung unserer Wässer wahrlich nicht. Indem sich ihre Gesamtwirkung gleichsam als ein Kompromiß aus einer Reihe von Einzelwirkungen, an denen Magen, Darm, Zirkulationsorgane, Nieren, Haut in verschiedenem Grade beteiligt sind, fühlbar macht, tritt im subjektiven Empfinden des Trinkenden bald dieses, bald jenes Organ in den Vordergrund, und es wechseln Gefühle der Gesundung mit solchen des Unbehagens, wie Magendrücken, Darmkoliken, Diarrhöen und Verstopfung, Kopfschmerz, Kongestionen, Schwindelgefühle, Herzklopfen, Schlaflosigkeit, profuse Schweiße, unwiderstehlicher Harndrang etc. in rascher Aufeinanderfolge ab. Ist es auch bei der Abhängigkeit der Gesamtwirkung von so vielen Faktoren und angesichts des Mangels einer gesicherten Grundlage für unsere Salztherapie überhaupt einstweilen nicht möglich, in der Anwendungsweise unserer Salze und Wässer derart zielbewußt vorzugehen, daß ihre Wirkung genau dort und eben nur dort in dem Maße, wie es erwünscht wäre, zur Geltung kommt, so ermöglicht doch eine tunlichst individualisierende Anwendungsweise immerhin, die unerwünschten Nebenwirkungen auf ein Mindestmaß einzuschränken. Wie jedes Medikament, so können auch die Mineralwässer durch weisen Gebrauch oder Mißbrauch zu einem guten oder schlechten Werkzeuge im Kampf gegen Krankheiten werden, und wenn auch die Entscheidung der Frage, wieviel und wie oft, wie kalt und wie warm und wann getrunken werden soll, ebensowenig Erfindergenie voraussetzt wie die Verschreibung eines Husten- oder Schlafmittels, so will doch auch ihre Anwendung erlernt, geübt und erfahren

werden, wenn sie dem Kranken in kürzester Zeit zu möglichst großem Vorteile verhelfen sollen. Dies zu gewährleisten und als eine ernste Pflicht zu übernehmen, fühlen sich die Kurärzte berufen, in deren Namen hier aufs eindringlichste verlangt sei, daß jede Kur unter allen Umständen an Ort und Stelle ärztlich überwacht und geleitet werden soll. Fern von kleinlichen Erwägungen materieller Art — obwohl sie gerade die ärztliche Welt bis ins Innerste bewegen — erheben wir dies Verlangen in erster Linie im Interesse der Kranken, weiterhin im Interesse der Kurorte und nicht zuletzt im Interesse der ärztlichen Sache selbst. Wozu die auf eigene Faust hin unternommenen oder an der Hand eines mitgebrachten Kurplanes durchgeführten Kuren zumeist führen, lehrt die tägliche Erfahrung: alsbald gerät das Schifflein in den Fluten des Sprudels ins Wanken und verlangt nach einer sicheren Hand, die es steuert, sei es, daß jene unerwarteten Störungen dies erheischen, oder daß ein latenter Zustand plötzlich manifest wird und ärztlichen Beistand dringend gebietet. Daß eine so notgedrungene Bekanntschaft zwischen Arzt und Patient keine gerade begehrenswerte Begegnung ist und daß dabei Kontroversen in den Auffassungen von Hausarzt und Kurarzt nicht mit dem sonst üblichen Zartgefühl behandelt werden, ist nur zu begreiflich, und so kommt es, daß das ärztliche Prestige aus solchen Situationen nicht eben gestärkt hervorzugehen pflegt.

Untrennbar mit einer sachgemäßen Anwendung der spezifischen Kurmittel verbunden muß selbstredend eine den Bedürfnissen des einzelnen Falles zugeschnittene Diät sein. Die Erkenntnis von der hervorragenden Bedeutung derselben, speziell bei unseren Kuren, mehr und mehr in die beteiligten Kreise zu tragen, ist auch

in Karlsbad unausgesetzt das Bemühen der Ärzte gewesen. Führt auch der nach unserer heutigen Auffassung von Diät ganz sinnlose Begriff „kurgemäß" hie und da noch zu Mißgriffen, so ist doch den Forderungen der Diät im ganzen in hohem Maße Rechnung getragen und von dem weiteren Ausbau der Lebensmittelbeschaffung noch manches zu erhoffen.

Unter der Voraussetzung einer richtigen Nutzanwendung aller zu Gebote stehenden Hilfsmittel dürften demnach Kuren in Karlsbad bei folgenden Krankheiten begründete Aussicht auf Erfolg haben:

1. **Erkrankungen der Schleimhaut des Magens**, in erster Linie die sauren Katarrhe, darunter insbesondere der Katarrh der Trinker. Unsere Wässer wirken hier antikatarrhalisch, antacid und außerdem beruhigend auf etwaige Schmerzen. Infolge ihres hypotonischen Charakters verlassen sie den Magen verhältnismäßig rasch und sind deshalb auch bei den mit Atonie einhergehenden Zuständen indiziert, kühl getrunken bei gleichzeitiger Darmatonie. Bei Katarrhen mit verminderter Salzsäure können sie durch Beseitigung des Katarrhs Erhöhung der Säure bewirken.

2. **Ulcus ventriculi** aus denselben Gründen wie die Katarrhe, teils durch Beeinflussung etwaigen Katarrhs, teils durch Beseitigung krankhaft gestörter Sekretion. Zu Blutungen neigende Geschwüre sollten erst längere Zeit nach der Blutung einer Kur unterzogen werden.

3. **Nervöse Dyspepsie** und die mit ihr einhergehenden funktionellen Störungen des Magens. Über die Zweckmäßigkeit unserer Kuren bei diesen Zuständen gehen die Meinungen auseinander. Wenn auch zugegeben werden muß, daß die Erwartungen

hierbei nicht immer erfüllt werden, so gehört doch die Anwendung unserer Kuren schon deshalb zu den empfehlenswerten Versuchen, weil hinter solchen Störungen häufig Ursachen verborgen sind, welche dem objektiven Nachweise zwar entgehen, aber dennoch einer Beeinflussung durch unsere Kuren zugänglich sind (Cholelithiasis etc.).

4. Unter den **Darmerkrankungen** ist vor allem **der Katarrh** in Karlsbad am richtigen Platze, ja wir möchten diese Indikation geradezu an die Spitze stellen und glauben, daß die dabei beabsichtigte Bespülung der Darmoberfläche durch nichts besser bewerkstelligt werden kann als durch die, wie wir oben ausführten, in eine physiologische Kochsalz-Natronlösung verwandelte Lösung unseres Wassers. Vor allem eignen sich hierzu **die Diarrhöen**, sei es, daß sie primär als Folge von Katarrh auftreten oder als Reizwirkungen einer Verstopfung im Sinne koprostatischer Diarrhöen. Weniger zuverlässig erscheint uns die Wirkung bei der chronischen Verstopfung, hier aber am sichersten bei den als spastische Obstipation bezeichneten Formen, bei denen die krampflösende Wirkung, die „Opiumwirkung" unserer heißen Quellen oft wunderbare Erfolge aufzuweisen hat. In ihrem Erfolge wechselnd, weil hier die Sekretion in unberechenbarer Weise vom Nervensystem beeinflußt scheint, sind unsere Kuren bei den als Enteritis membranacea geläufigen Störungen des Dickdarmes. Versuche mit unseren Kuren sind indes auch hierbei mangels anderer sicherer Maßnahmen vor allen anderen Mineralwasserkuren zu empfehlen.

5. Daß **Katarrhe des Coecums** und die damit verbundenen **Katarrhe des Appendix** ebenso wie Ex-

sudate vorausgegangener Appendizitiden unter dem Gebrauche einer kombinierten Bade- und Trinkkur gedeihen können, ist eine alte Erfahrung.

In zahlreichen Fällen der erwähnten Darmerkrankungen sind auch von der Anwendung unserer Quellen in Form von Moment- und Dauerklystieren gute Erfolge zu verzeichnen.

6. **Ikterus katarrhalis** gehört vermöge seiner Entstehungsursache unbestritten in das Behandlungsgebiet der Karlsbader Quellen.
7. Die meist ausgezeichneten Erfolge bei **Hyperämie der Leber** wurden bereits oben als eine Folge der durch unsere Salze verursachten lebhafteren Durchblutung des Organes gekennzeichnet, wozu sich als heilsames Agens noch die Ableitung auf den Darm gesellt.
8. Wenn auch keine Heilung, so doch wenigstens Stillstand in der Entwicklung sowie Erhaltung oder Besserung der Funktionen wird auch bei **Gewebsveränderungen der Leber (Cirrhosis)** erzielt, solange dieselbe nicht zu ausgedehnterem Hydrops geführt hat.
9. **Die Cholelithiasis**, soweit dieselbe überhaupt Gegenstand der inneren Therapie sein kann. Wie wir uns den Einfluß unserer Quellen bei dieser Krankheit vorstellen und was dadurch erreicht werden kann, wurde bereits auseinandergesetzt. Was wirklich erreicht wird, hat in Wort und Schrift so oft und so beredten Ausdruck gefunden, daß man wohl sagen kann, die innere Behandlung der Cholelithiasis identifiziere sich im Grunde mit den in der Karlsbader Kur verkörperten Heilprinzipien. Indem keine andere Behandlungsart auf eine solche Tradition hinweisen kann und keine der Vielseitigkeit der Anforderungen an die Therapie in dem

Maße gerecht wird wie die Karlsbader Kur, darf Karlsbad die Behandlung gerade der Cholelithiasis seine eigenste Domäne nennen. Die Tatsache allein, daß alljährlich ca. 15000 Gallensteinkranke an seinen Quellen Genesung oder doch wenigstens Erleichterung von ihren Leiden suchen, spricht eine deutliche Sprache, und einer Popularität, welche auf so breiter Grundlage gediehen ist, muß man schon deshalb die Anerkennung einer festbegründeten zubilligen. Aber auch für eine Kritik, welche die Stimmen nicht zählt, sondern wägt, kann der Wert der Karlsbader Kuren für die Gallensteinkrankheit als gesichert gelten. Gibt es doch kaum ein klinisches Lehrbuch oder eine Abhandlung von Bedeutung, in der nicht bei Besprechung der Therapie dieser Krankheit die Quellen Karlsbads in erster Linie genannt werden. Unter den zahlreichen illustren Namen, auf die sich Karlsbad hierbei berufen kann, sei an dieser Stelle nur Naunyn genannt. Mit den innern Medizinern vereinigen sich heute auch hervorragende Meister des Messers, unter ihnen solche, welche das Gebiet der Gallensteinchirurgie mit Vorliebe pflegen, in dem Lobe der von uns vertretenen inneren Behandlungsweise, selbstredend unter voller Wahrung ihrer chirurgischen Ansprüche, denen die große Mehrheit der Ärzte heute beipflichtet. So kommt es, daß unsere namhaftesten Chirurgen, ehe sie zur Gallensteinoperation schreiten, viele ihrer Kranken zur Kur hierher schicken. Ihrem also bekundeten Zeugnisse schließt sich auch der New Yorker Chirurge Beck an, der in der Sammlung klinischer Vorträge von F. Müller und Fr. v. Winkel in einem Aufsatze über Cholelithiasis ebenso treffend wie launig sagt: „Am

meisten ist eine Karlsbader Kur zu empfehlen. Wer nicht die Mittel hat, in Karlsbad selbst an der Quelle den Mühlbrunn zu schöpfen, kann die Karlsbader Prinzipien auch zu Hause durchführen. Ich habe unter dieser Behandlung manchen Patienten, welcher mir bereits messerreif zugewiesen worden war, noch genesen sehen. Auch kenne ich manchen schneidfrohen Kollegen, welcher, sobald seine höchsteigenen Gallensteine zu drücken begannen, es vorzog, sein Lebensschifflein auf dem Sprudel lavieren zu lassen, anstatt es auf des Messers Schneide zu setzen."

Der sehr verdienstvollen Aufgabe, die Erfolge der Karlsbader Kur statistisch festzulegen, hat sich ebenfalls ein Chirurg, Fink, unterzogen und auf dem Wege einer eingehenden Umfrage bei den seit einer Reihe von Jahren von ihm intern Behandelten in Erfahrung gebracht, daß bei 80 % dieser Fälle Latenz der Gallensteinerscheinungen seit dem Kurgebrauche zu verzeichnen war.

Als ein Zeichen des günstigen Einflusses unserer Kuren auf die Cholelithiasis und deren Folgezustände darf hier auch die von Ritter gemeldete Tatsache erwähnt werden, daß ihm bei einer Anzahl von über 4000 Gallensteinkranken, die er innerhalb der letzten 20 Jahre behandelte, kein einziger Todesfall vorgekommen ist und daß die Mortalität für Cholelithiasis in Karlsbad 0,078 % der gallensteinkranken Besucher inkl. der nach Operationen Gestorbenen (0,026 %) nicht übersteigt.

10. Unter den Erkrankungen des Stoffwechsels ist die **Gicht** für die Behandlung mit unseren Quellen an erster Stelle zu setzen. Wir haben oben versucht, die Wirkungsweise sowie manche Erscheinungen

bei unseren Kuren in eine einigermaßen plausible Hypothese einzukleiden, der schwachen Seiten derselben wohl bewußt. Indes verträgt sich das unseren Kuren zugrunde liegende Behandlungsprinzip, insofern es auf die Auslaugung der Gewebe und Hinausbeförderung von Schlacken durch die Nieren abzielt, wohl mit allen dem Problem der Gicht geweihten Hypothesen, sei es nun, daß wir mit Minkowski die Harnsäure in besonderer, lockerer Verbindung im Blute zurückgehalten wähnen oder daß eine primäre Insuffizienz der Niere für die Harnsäureausscheidung das Wesen der Gicht mitbestimmt.

11. Daß die **harnsaure Diathese** durch unsere Kuren in ihrem eigentlichsten Wesen getroffen wird, wurde bereits oben ausgeführt.

12. Auch für den **Diabetes mellitus** haben sich in unseren bisherigen Ausführungen einige Gesichtspunkte ergeben, won denen aus ein nützlicher Einfluß unserer Kuren auf den Verlauf dieser Krankheit möglich erschien. Indes können wir uns nicht verhehlen, daß diesen unseren Kuren weniger die Macht wissenschaftlicher Argumente als eine alte und gründliche Erfahrung zur Seite steht, auf Grund deren sowohl Ärzte wie Patienten an dem in diesen Kuren verfolgten Behandlungsprinzip festhalten. Ohne uns hinter den vagen, wenn auch keineswegs gering zu schätzenden Einwand verschanzen zu wollen, daß bei der großen Veränderlichkeit unseres Mineralwassers — das Radium emaniert schon in wenigen Stunden vollkommen — nur die an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen maßgebend sein können, müssen wir zugeben, daß sich in der Frage der Beeinflussung des Diabetes durch unsere Kuren zwei Tatsachen schroff und unvermittelt

gegenüberstehen: Auf der einen Seite die Gewißheit, daß die Zuckerverbrennung an sich unter dem Einflusse unseres Wassers nicht nachweisbar verändert wird, auf der anderen Seite die unerschütterliche Erfahrung, daß viele Zuckerkranke in Karlsbad zuckerfrei werden, während sie dies zu Hause unter den gleichen Lebensbedingungen, und zwar unter vorurteilsfreier, eigener oder ärztlicher Kontrolle stehend, nicht erreichen. Es will uns scheinen, als ob in dieser Hinsicht vorzugsweise die Kombination von Diabetes und Gicht bzw. harnsaurer Diathese sowie Fettsucht durch bessere Chancen ausgezeichnet sei und als ob sich auch hier am ehesten die Merkmale einer erhöhten Toleranz für Kohlehydrate unter dem Einflusse unserer Kuren erkennen ließen. Eine wahrheitsgetreue Wiedergabe dessen, was die Behandlung des Diabetes mit unseren Kuren lehrt, darf neben den vorwiegend günstigen Erfolgen auch die Mißerfolge mancher Kuren nicht verschweigen. Es gibt Fälle, in denen ceteris paribus die Zuckerausscheidung unter dem Einflusse der die Kur ausmachenden Momente sich steigert und vernünftigerweise zu einem Aufgeben der Kurversuche mahnt. Wir haben es dann meistens mit jenen nervösen Diabetikern zu tun, deren Zuckerausscheidung sich mit jedem kleinen Gemütsakte und mit jedem Schritte, der sie aus ihrer gewohnten Lebensbahn herausbringt, stark vermehrt. Solche Leute gehören, ebenso wie die schweren Fälle, besonders der kindlichen Diabetiker, nicht nach Karlsbad, wenn wir auch nicht so weit gehen wollen, den Diabetes des jugendlichen Alters überhaupt von der Kur auszuschließen zu wollen.

13. Die Bekämpfung der **Fettsucht** hat von jeher auch in Karlsbad eine bevorzugte Heimstätte gefunden. Während wir bisher den Erfolg unserer Entfettungskuren fast ausschließlich in die durch die abführende Wirkung unseres Wassers und des Karlsbader Salzes begünstigte Nahrungsentziehung zu verlegen gewohnt waren, haben wir oben in der unter bestimmten Bedingungen oxydativ wirkenden Kraft des Wassers ein neues Moment kennen gelernt, welches das Entfettungsbestreben unserer Kuren fördern könnte. Retrospektiv wird unsere Vermutung auf das stille Mitwirken von Einflüssen letzterer Art durch die zuweilen ausgesprochene Neigung zu Körpergewichtsabnahme gelenkt, welche sich im Verlaufe oder im Anschlusse an unsere Kuren oft auch da einstellt, wo man Gewichtsverluste absichtlich umgehen oder sogar Fettansatz erzwingen möchte. Es ist nicht zu leugnen, daß sich aus solchen Neigungen manchmal Schwierigkeiten ergeben, welche den weniger Erfahrenen an Gefahr erinnern können, während in anderen Fällen von Fettsucht, wie schon zugegeben, alle unsere Reduktionsbemühungen ohnmächtig abprallen. An dem erwähnten eigentümlichen Verhalten des Körpergewichtes scheint sich übrigens die oft angezweifelte Tatsache zu bewähren, daß die mit so viel Nimbus ausgestattete Nachwirkung unserer Kuren in der Tat kein leerer Wahn und nicht nur billiger Trost auf eine bessere Zukunft ist. Gerade jene scheinbar unmotivierten Gewichtsverluste sind es nämlich, welche manchmal durch Wochen und Monate hindurch anhalten können und sich als eine Art von jener Beharrungstendenz der Körperzellen dokumentieren, wie sie v. Leube bei den Störungen des Stoffwechsels und den Vorgängen bei der Im-

munisierung gegen Infektionskrankheiten in die Arbeit der Zelle verlegt. Auch bei diesen Zuständen, so nimmt v. Leube an, äußere sich ein gewisses Beharrungsvermögen in der Tätigkeit der Zellen, dahingehend, in der einmal erworbenen, sei es falschen oder gewollten Richtung fortzuarbeiten. In unserem Falle würde sich dieses Beharrungsvermögen in der Fortdauer einer erhöhten Fettverbrennung aussprechen, zu welcher die Zellen des Organismus auf dem Wege einer Anregung des intermediären Säftestroms durch Wasser und Salze veranlaßt wurden.

14. Unter den Erkrankungen des **Harnapparates**, welche sich für unsere Kuren eignen, haben wir bereits bedingungsweise die Nephritis in Anspruch genommen und möchten angesichts der hervorragend durchspülenden Eigenschaft unserer Wässer diesen Anspruch vor allem auch auf alle katarrhalischen Erkrankungen der Harnwege ausdehnen, namentlich wenn die Trinkkur durch sachgemäße lokale Behandlung untertützt wird. Auch die durch Erkrankung der Uretra in Mitleidenschaft gezogene Prostata scheint der allgemeinen Beeinflussung der Drüsen und Schleimhäute durch unsere Trinkkuren nicht zu entgehen; wenigstens dürften manche bereits vergessene Gonorrhoen, die bei solchen Zuständen unter dem Gebrauche der Kur plötzlich wieder florid werden, als Infektionen von mobilisierten Keimen aus aufzufassen sein. Die wesentlichste Leistung unserer Kuren für die Harnorgane glauben wir indes in die Prophylaxe der im Gefolge der harnsauren Diathese und der Oxalurie drohenden Steinbildungen verlegen zu sollen. Die von Ritter als Utopien bezeichneten Bestrebungen, fertiggebildete

Steine durch Mineralwasserkuren im chemischen Sinne zur Lösung bringen zu wollen, haben zwar neuerdings wiederum Vertreter gefunden, doch dürfte sich der Einfluß dieser Kuren der Hauptsache nach mehr auf eine Unterstützung des mechaschen Zerfalles von Konkrementen beschränken oder aber, was jedenfalls viel häufiger der Fall ist, eine Fortschwemmung und Ausstossung mittels des verstärkten Harnstromes bewirken.

15. Unter den Erkrankungen **des Nervensystems** dürften sich die **mit Gicht und Diabetes einhergehenden Neuralgien** zur Behandlung mit Trink- und Badekuren in Karlsbad empfehlen.

16. **Hauterkrankungen**, soweit sie auf dem Boden der unseren Kuren zugänglichen Zustände erwachsen, sind ebenso wie die Grundübel selbst meist dankbare Objekte für die Behandlung mit unseren Kurmitteln, selbstredend neben entsprechender Lokalbehandlung.

17. Unter den **Infektionskrankheiten** sind es die in den Verdauungsorganen und in der Leber vorkommenden **Folgezustände der Malaria** und der **Dysenterie**, welche meistens sehr günstig durch unsere Kuren beeinflußt werden.

18. Zu mehr oder weniger ausschließlicher Behandlung mit unseren Bädern kommen die für die Badebehandlung geeigneten Erkrankungen **der weiblichen Geschlechtsorgane**, ferner die der Bäderbehandlung zugänglichen **Krankheiten der Gelenke und Muskeln** in Betracht.

Es bedarf kaum eines Hinweises, daß alle die genannten Krankheitszustände nicht um jeden Preis Gegenstand der Behandlung mit unseren Wässern sein können. Man hat deshalb den Indikationen von jeher die Kontra-

indikationen gegenübergestellt, um damit anzudeuten, daß gewisse Komplikationen und Kombinationen von Krankheiten den Kurerfolg von vornherein zweifelhaft, ja das ganze Kurunternehmen als gewagt erscheinen lassen. Wenn wir von dem Brauche einer Aufzählung der Kontraindikationen hier Abstand nehmen, möchten wir ganz allgemein die Anschauung vertreten, daß es überhaupt kaum einen Zustand gibt, der nicht eine sorgfältig erwogene Benützung unserer Quellen zuließe, sofern daraus ein Nutzen oder auch nur ein Trost für den Kranken zu erhoffen ist. Entscheidend für die Frage aber, ob man einen Kranken vom häuslichen Herde entfernen, den Anforderungen einer Reise aussetzen und ihn an einen fremden Ort verpflanzen soll, kann nur die Schwere des Krankheitsbildes an sich sein. Was hierunter zu verstehen ist, läßt sich nicht in bestimmte Regeln fassen, wenn es auch erfahrungsgemäß vor allem die ausgesprochen bösartigen Neubildungen, die schweren Anämien, Kompensationsstörungen im Kreislaufe, Neigung zu Blutungen aller Art, Tuberkulose etc. sind, deren Verschickung an unsere Thermen wir im Interesse der Hintanhaltung unliebsamer Konsequenzen mit warnender Zurückhaltung gegenüberstehen. Eine minder schwerwiegende, aber um so häufigere Entscheidung dreht sich um die Frage, ob man Nervöse unseren Kuren und den Unruhen des Kurlebens aussetzen soll. Wir bejahen diese Frage unter dem Vorbehalte, daß für solche Kranke nur das frühe Frühjahr und der Herbst als Kurzeit gewählt wird, deren klimatische Eigenschaften Karlsbad für solche Fälle geradezu zu einem Luftkurort eignen. Ganz ungestört werden sich auch Nervöse des Aufenthaltes im Karlsbad erfreuen können, wenn es den zurzeit aktuellen Bemühungen der Verwaltung des Kurortes gelungen sein wird, auf dem Wege der De-

zentralisation, als dem für das Zusammenleben von Kranken einzig möglichen Prinzipe, zur Beruhigung und Entwirrung des Verkehres beizutragen, vor allem den Ruhebedürftigen und Schwachen den Zugang zu den nahen Wäldern und Bergeshöhen zu erleichtern und ihnen die heilkräftigen Mittel einer ursprünglichen Natur nutzbar zu machen. Dann kann sich in der Tat Karlsbad mit Stolz eine große Naturheilstätte nennen, freilich jede Gemeinschaft mit jenen zurückweisend, welche sich der sog. natürlichen Heilmittel zu unberufenem und unlauterem Gewerbe bemächtigen und dieselben diskreditieren. Denn die echte Balneotherapie hat ihre Förderung stets nur von der medizinischen Wissenschaft erhofft und angestrebt, und auch Karlsbad hat die ihm anvertrauten köstlichen Gaben der Mutter Erde, welche hier ihr Innerstes offenbart und im Geiste eines Paracelsus eine wahre »Apotheke Gottes« geschaffen hat, allezeit in den Dienst der medizinischen Wissenschaft gestellt, damit diese sie zum Wohle der Menschheit verteile.

Mit welchen Gedanken und Vorstellungen ein Arzt unserer Tage jenes wunderbare Walten der Natur seinen Zwecken dienstbar macht, sei in diesen Ausführungen den berufenen Vertretern der medizinischen Wissenschaft, den Ärzten, zu unterbreiten versucht.

Kapitel VII.

Spaziergänge und Ausflüge.

Zu den herrlichen Gaben, mit denen die Natur Karlsbad gesegnet, gesellt sich in würdiger Weise ein Gürtel prächtigster Wälder, die das ganze Tal weit über die umgebenden Berge hinaus umspannen. Die

Pracht dieses Waldparkes hat seit alten Zeiten zahlreiche Bewunderer gefunden, unter denen wir mit Stolz auch Goethe und Schiller rühmen dürfen. Und daß dieser einzigartige Besitz auch von Seite des großen Publikums richtig gewürdigt werde, hat rastlose Arbeit vieler Naturfreunde es frühzeitig zuwege gebracht, daß die dichten Wälder gangbar wurden. Der Stadtverwaltung gebührt das große Verdienst, die Wälder durch stetige Arrondierung ihres Besitzes erweitert und durch rationelle Bewirtschaftung vor Zerstörung bewahrt zu haben, so daß Karlsbad heute ungefähr 1350 Hektar wirklichen Waldparkes mit den herrlichsten Promenadewegen und Aussichtspunkten besitzt, wie man sie nicht leicht an anderen Badeorten wiederfindet. Leider ist der Aufenthalt in diesen prächtigen Naturanlagen nur einem Bruchteile der Kurgäste ermöglicht, weil der erste Anstieg zu den bewaldeten Höhen, auf denen es ganz ebene Promenadewege gibt, etwas beschwerlich ist. Die Schaffung von Höhenaufzügen wird hier Wandel schaffen und einem lang gefühlten Bedürfnisse Erfüllung bringen. Kreuz und quer führen durch unsere Wälder stets trockene und staubfreie Promenadewege, die zusammen die respektable Länge von 90 Kilometern ausmachen, während einzelne Aussichtspunkte auch noch auf fahrbaren Waldstrassen mit einer Gesamtlänge von 30 Kilometern leicht erreichbar sind. So kann der Fremde stundenlang täglich in den Wäldern wandern, ohne daß er seine Spaziergänge auch bei längerem Verweilen in Karlsbad wiederholen müßte. Eine Unzahl Orientierungstafeln bewahren ihn vor Irrwegen. Nur diejenigen Besucher Karlsbads wissen seine landschaftlichen Reize voll zu würdigen, die sich den Genuß all der herrlichen, stillen Waldpracht verschaffen können.

Aus der großen Zahl derjenigen Punkte und Plätze im Walde, deren Besuch besonders lohnend ist, heben wir einige hervor. Am linken Teplufer beginnen gleich hinter dem Hôtel Pupp die in den nahen Wald führenden Promenadenwege, die auf den steilabfallenden Berg-

wänden in Zickzacklinien emporführen zur Franz Josefshöhe (507 m Seehöhe) oder zur Freundschaftshöhe (525 m Seehöhe), zum Findlaters Tempel, benannt nach Lord Findlater, einem Verehrer Karlsbads, dem die Stadt auch einen Erinnerungsobelisken in dem von ihm so sehr geliebten Walde setzte. Auf ebenen Wegen erreicht man von den genannten Punkten den Hirschensprung, dessen scharf abgesetzte Felsmasse wie ein Wahrzeichen gegen Himmel ragt. Von dem isolierten Felsen, der von der Stadt aus gut zu sehen ist, genießt man einen schönen, wenn auch nicht völlig freien Ausblick besonders auf die mit Häusern besäte Talschlucht. Der Sage nach sprang von diesem Felsblocke der gehetzte Hirsch zu Tal, wo Kaiser Karl an der Spitze der verfolgenden Jäger die heißen Quellen im dichten Urwald entdeckte.

Ebene Wege führen auch nach dem Aberg und St. Leonhard; einer der schönsten dieser Wege ist der Katharinenweg. Der Aberg ist mit seinem völlig neu errichteten Aussichtsturm und Kaffeerestaurant einer der beliebtesten Ausflugsorte geworden. Er ist bequem vom Tale aus in 1½ Stunden zu erreichen, auch auf prächtiger, neuer Waldstraße in ungefähr ¾ Stunden. Der Aussichtsturm bietet einen prächtigen Rundblick, man sieht das malerische Tepltal weit über das Schloß Ziegelhütten hinaus und das Egertal und darüber hinaus den Kamm des Erzgebirges mit dem Peindlberg und dem Keilberg, deren Aussichtstürme auch mit freiem Auge ganz gut erkennbar sind, sowie die dem Erzgebirge vorgelagerten Höhenzüge und Täler, aus denen der sächsische Fichtelberg als ganz isolierter Bergkegel hervorragt. Ungefähr 15 Minuten entfernt vom Aberg und tiefer gelegen befindet sich das Waldrestaurant St. Leonhard auf einer Waldblöße malerisch gelegen. Sowohl Aberg wie St. Leonhard sind außer mit Wagen auch bequem von der Station Wildpark (Aich-Pirkenhammer) der Marienbader Eisenbahn in 20 Minuten zu erreichen. Der Weg führt unmittelbar von der Bahn-

station in den Wald. Die Fahrstraße führt in sanfter Steigung über das Jägerhaus, ein beliebtes Endziel für alle diejenigen, denen das Gehen beschwerlich ist, über den Holzplatz. Man kann zum Aberg und nach St. Leonhard auch über den Bildweg — an dem Bild vorbei — oder über den nicht minder prächtigen Königin Carola-Weg gelangen. Als besonders lohnend wollen wir auf den Erzherzogin Maria Sophien-Weg und den Belvedereweg hinweisen.

Zum Andenken an die Anwesenheit der Kaiserin Elisabeth wurde eine Waldstraße angelegt, die von dem Aberg, wo die hohe Frau besonders gerne und oft verweilte, durch den Wald zum Tepltale führt und unterhalb Pirkenhammer in die Marienbader Straße einmündet. Da, wo dieser Weg sich gegen das Tepltal wendet, hat man den schönen Ausblick auf die beiden Flußtäler der Tepl und Eger, die durch die hohen Berge am Aicher Gelenk getrennt sind. Auch der Faulenzerweg führt in dieselbe Richtung talab. Er wird meist in umgekehrter Richtung begangen vom Kaiserpark aus, dem im Tal gelegenen Kaffeerestaurant, einem beliebten Rendezvousplatze der Kurgäste. Er wird wegen seines sanften Anstieges, der auch dem Bequemen wenig beschwerlich ist, so genannt und führt einer seichten Waldschlucht entlang zur Ecce Homo-Kapelle, Franz Josefs-Höhe und Jägerhaus.

Nicht minder herrlich sind die Spaziergänge am rechten Teplufer. Der erste Anstieg ist durch die Drahtseilbahn, die, am Hotel Goldener Schild beginnend, zum Helenenhof — Bismarcks Wohnstätte in Karlsbad — führt, sehr erleichtert. Geht man von dem oberen Stationsgebäude auf der Fahrstraße wenige Schritte bis zur Volksschule, genießt man ein herrliches Panorama: im Tale die Stadt, im Hintergrund die Höhen des linken Teplufers mit den sich vorschiebenden Hügeln und Felsen, die den Fluß in seine Zickzacklinien zwingen, in weiter Ferne das Erzgebirge,

das zum Teil durch die sich vordrängenden Höhenzüge des Dreikreuzberges gedeckt ist. Diesen landschaftlich schönen Eindruck hat man auch vom Wiener Sitz, wenn die Bäume ihres Blätterschmuckes entkleidet sind. Von diesem Aussichtspunkte aus führen mehrere, allerdings steile Waldwege zur Stephaniewarte, von deren Aussichtsturm man einen weiten Ausblick genießt bis in die Marienbader Gegend — bis zur Ruine Engelhaus und Ruine Hartenstein bei Buchau, in das Egertal hinab nach Gießhübl Sauerbrunn und gegen das Erzgebirge. Wer tüchtig marschieren kann, macht den Auf- oder Abstieg zur Stephaniewarte über den Dreikreuzberg, König Otto-Höhe und den Graf Thun-Weg. Leider sind alle diese Herrlichkeiten im Ganzen seitens der Kurgäste viel zu wenig gekannt.

Der höchste Punkt in dem Karlsbad umsäumenden Parkgürtel ist der Veitsberg (639 S. H.) im sog. Plobenrevier gelegen, der einen reizenden Ausblick auf das Hochplateau bietet, auf dem die Dörfer Espenthor und Schneidmühle liegen. Wer den Veitsberg in den Kreis seiner Ausflüge aufnimmt, erreicht ihn am bequemsten auf dem Bismarckwege, der, bei dem Kaffeerestaurant Park Schönbrunn beginnend, den Wanderer einer Schlucht entlang im dichten Laubwalde führt. Der Weg ist einer der schönsten in den Karlsbader Wäldern und führt zur Taxisbank, von wo aus sich dem Besuche ein reizendes Panorama eröffnet. Wir sehen zu unseren Füssen den Posthof mit der breiten Wiesenfläche dahinter, den Vieruhrweg und die gleichsam vom Gebirge abgeworfene Franz Josefs-Höhe. Aus dem Tepltal lugt links der Kaiserpark hervor und rechts sehen wir ein wunderbares Bild der Stadt im Tal und der Stadt auf den Höhen, jeden Teil gleichsam durch ein eingesetztes Felsstück vom anderen geschieden. — Vom Bismarckweg führen Kommunikationswege, unter ihnen der Freiherr von Gautsch-Weg zum Nikolaus Dumba-Weg gegen den Kaiserpark.

Die meisten Besucher Karlsbads sind dazu verurteilt, ihre Promenaden im Tale zu absolvieren. Damit soll jedoch nicht gesagt sein, als ob dieses der landschaftlichen Schönheit entbehrte. Im Gegenteil: der Goetheweg, die Posthofpromenade mit den stets wechselnden Panoramen sind ganz besonders schöne Spaziergänge, doch naturgemäß durch die große Zahl der Besucher, durch den enormen Verkehr, der sich auf der Fahrstraße nach Marienbad abwickelt, sehr geräuschvoll. An dieser Promenade liegen die Kaffeerestaurants Sanssouci, Schweizerhof, Park Schönbrunn, Posthof, Freundschaftssaal und Kaiserpark, die alle wegen der landschaftlichen Anmut ihrer Lage ihre Gäste anlocken.

Als weiter abgelegenen Ausflugsort möchten wir den malerisch im Egertale gelegenen Hans Heiling bezeichnen mit dem versteinerten Hochzeitszug, eine ganz pittoresk an dem gegenüberliegenden Egerufer hingestreute Felspartie, aus der die isolierten Felsen — der Hochzeitszug — in gerader Reihe aufragen. Wer diesen Ausflug mit einem Besuch des alten Städtchens Elbogen verbindet und den Weg dahin, sei es zu Wagen oder zu Fuß, von Hans Heiling aus macht, wird von der Schönheit dieses wunderbaren Weges, der der Eger entlang in dichtem Laubwalde führt, ebenso entzückt sein, wie von der Schönheit der Stadt Elbogen, die, fast ganz von dem Egerfluß eingeschlossen, durch viele mittelalterliche Bauten, darunter Burg und Rathaus, ausgezeichnet ist und viel Sehenswertes bietet. Mit Wagen ist eine schöne Rundfahrt in der Weise auszuführen, daß man von Karlsbad nach Elbogen—Hans Heiling—Aich—St. Leonhard—Karlsbad fährt.

Wer einen zweistündigen Marsch nicht scheut, versäume nicht, nach dem Hermannstein zu wandern. Es ist dies ein tief im Walde zwischen Engelhaus und der Gießhübler Straße gelegener Felsen, der gegen die Eger zu ganz steil abfällt. Man genießt von da einen herrlichen Rundblick gegen Engelhaus und Buchau,

ins Egertal hinab bis Gießhübl Sauerbrunn, und gegen das Erzgebirge, gegen das die mit Ackerland besäten Flächen in vielen Etagen sanft ansteigen. Am Fuße des Felsens bietet ein einfaches Waldhüterhaus Unterkunft und Erfrischung. Zum Hermannstein führt seit kurzer Zeit auch ein fahrbarer Weg im Walde, der hinter der Abzweigung der Soosbachtalstraße von der Gießhüblerstraße abzweigt; er ist Emmaweg genannt. Wer den Hermannstein im Wagen besucht, versäume nicht, die Fahrt über den Emmaweg und die Soosbachtalstraße zu machen. Zu weiteren Ausflügen laden besonders die durch ihre Quellen berühmten Orte Gießhübl Sauerbrunn und Krondorf ein. Gießhübl Sauerbrunn ist mittelst Wagen in $1^1/_4$ Stunden zu erreichen, es verkehren dahin auch regelmäßig Omnibusse, außerdem ist der Ort dem Verkehre auch leicht zugänglich gemacht durch eine Lokalbahn, die in Wickwitz vom Hauptnetze der Buschtehrader Eisenbahn abzweigt.

Auch einen Ausflug auf den Keilberg, den höchsten Punkt des Erzgebirges, müssen wir für das Programm des Karlsbader Aufenthaltes empfehlen. Von allen Höhen in Karlsbad sieht man den hoch aufragenden Aussichtsturm, der eine weite Fernsicht nach Sachsen und Böhmen gewährt. Man fährt mit der Bahn nach der alten Bergstadt Joachimstal, der einzigen ausbeutungsfähigen Fundgrube der radiumhaltigen Uranpechblende, und von dort mittels Wagen oder zu Fuß nach dem Keilberg, dessen steile Berglehnen auch auf die Freunde gesunden Wintersports viel Anziehungskraft ausüben. Ein Hotel bietet gute Unterkunft daselbst.

Als lohnend möchten wir auch einen Ausflug nach dem Peindlberg bezeichnen, der von der Bahnstation Neudeck aus zu erreichen ist. Sein Aussichtsturm bietet eine schöne Fernsicht gerade in die Karlsbader Richtung.

Die neuen Eisenbahnverbindungen mit Marienbad durch das Tepltal und mit Johann Georgenstadt, in

das Salmtal und nach Joachimstal, haben eine Anzahl schöner Gebirgslandschaften erschlossen, deren Eindrücke denen vieler Hochgebirgslandschaften wenig nachstehen; von ihrem Besuche wird wohl jedermann befriedigt sein.

Kapitel VIII.

Winterkur und Winteraufenthalt.

Mit dem 30. September schließt sozusagen, wenn auch nicht offiziell, die Kursaison. Selbst der prächtigste Herbst, die schönsten Oktobertage vermögen über den unvermittelten Übergang von Saison zu Nichtsaison, vom Sommer zum Winter nicht hinwegzutäuschen, zumal eine Reihe äußerer Momente zusammenkommen, die das Winterbild früher hervorbringen, als es die klimatischen Verhältnisse bedingen. Dazu gehören zunächst die Winterfahrpläne der Eisenbahnen, die allzu egoistisch die Ausnützung jeder Wagenachse und jedes Sitzplatzes betreiben. Anderenfalls würden sie bei den an Zahl so außerordentlich verminderten Zügen wenigstens für eine einzige direkte Fahrgelegenheit nach den Hauptrichtungen Sorge treffen. Die vornehmsten Hotels und die meisten Badeanstalten werden geschlossen, die glänzende Beleuchtung der Stadt wird eingeschränkt, Konzerte, Theater machen mit jähem Ruck eine Wandlung, als ob plötzlich nach den Anstrengungen der Saison die ganze Stadt ein Ruhebedürfnis empfände. — Natürlich sprudeln die Quellen genau so wie im Sommer, und mancher Kranke wird die Ruhe und Stille auf seinen Talpromenaden wohltätig empfinden, bei denen ihn nun nicht mehr die fast überreichen musikalischen Genüsse aus den Kaffeewirtschaften verfolgen! Immerhin wird der Aufenthalt nicht sehr komfortabel. Es beginnt die Bautätigkeit, die in der Saison verboten ist,

mit dem großen Lastenverkehr in den Straßen, die dadurch ein ganz verändertes Gepräge erhalten. Trotz alledem kann man sagen, daß auch der Kurgebrauch im Herbst und im Frühjahr noch immer genug Annehmlichkeiten hat, die insbesondere dadurch gesteigert werden, daß der Anschluß der Kurgäste untereinander wegen der beschränkten Zahl der Zusammenkunftsorte sehr erleichtert ist. In der strengen Winterszeit ist der Kurgebrauch jedoch nur dann zu empfehlen, wenn sich derselbe als unaufschieblich erweist oder wenn Berufsgeschäfte unbedingt eine andere Einteilung nicht zulassen. Denn der Winter ist im allgemeinen unfreundlich und rauh. Es gibt allerdings einige zentral geheizte Hotels, und auch die Badeanstalt im Kurhaus bleibt im Winter geöffnet. Wenn jedoch das Baden einen integrierenden Teil der Kur ausmacht, und zumeist ist es so, so ist durch die Differenz der Außentemperatur zu den Badeanstalten die Möglichkeit der Akquisition von Erkältungskrankheiten eine außerordentlich gesteigerte.

Bei anhaltend schlechtem Wetter wissen die Kranken auch ihre Zeit nicht entsprechend auszufüllen und sind an ihr Zimmer gefesselt oder an den Besuch einer der wenigen Kaffeewirtschaften gebunden, die eben auch dem Winterbetriebe gemäß mit dem allgemeinen Milieu harmonieren. Also dem Kranken, dem Zeit und Verhältnisse es gestatten, seine Trink- und Badekur in der gegen Frühjahr und Herbst zu erweiterten Saison durchzumachen, ist der Winteraufenthalt weniger zu empfehlen. Für diejenigen jedoch, bei denen die Karlsbader Kur eben unaufschieblich ist, spielen die Winterverhältnisse nicht mit, und sie werden sich im Winter einzurichten wissen. Sie finden alle nötigen Kurmittel im Betriebe, sie finden die allergrößte Aufmerksamkeit — nur Sonne und mildes Klima lassen sich nicht herbeischaffen. Freunden des Wintersportes ist allerdings meist reichliche Gelegenheit zu dessen Betätigung geboten. Eine bequeme und vorzüglich angelegte Rodel-

bahn, welche sich vom Holzplatze bis gegen Kleinversailles hin erstreckt, gestattet gefahrloses Rodeln. Eine kleinere Eisbahn bei Kleinversailles und eine ebensolche sehr ausgedehnte auf dem Teiche in Fischern laden zum Schlittschuhlaufen ein. Für alle Arten Wintersport, insbesondere für Skiläufer ist das nahe Erzgebirge, vor allem der Keilberg in den letzten Jahren zu einem wahren Mekka geworden, zu welchem an Sonntagen viele Hunderte von Sportlustigen aus Sachsen und Böhmen pilgern.

Eine erfreuliche Abwechslung in der Monotonie des Winters steht uns indes in Zukunft bevor, indem unser Musentempel seine bisher verschlossenen Pforten von diesem Jahre an auch im Winter offenhalten wird.

Kapitel IX.

Brunnenversand und Quellenprodukte.[1]

Den Karlsbader Bürgern ging der Schutz ihres Heiligtums, ihrer Quellen, die seit Jahrhunderten für sie die Grundlage ihrer Existenz bildeten, so weit, daß sie ängstlich es verweigerten, die Wässer zur Ausfuhr bringen zu lassen. Als zu Anfang des 18. Jahrhunderts Hoffmann in Halle die Anschauung vertrat, daß man eine Karlsbader Kur auch außerhalb Karlsbads mit Karlsbader Wasser vornehmen könne, und diese These dadurch stützte, daß er die Namen von Kranken nannte, die das Karlsbader Wasser mit gleichem Effekt wie in Karlsbad gebraucht hatten, war die Bürgerschaft in hellem Aufruhr und ruhte nicht, bis sie den »Wasserpascher« ausfindig gemacht hatte, der auch eine empfindliche Strafe erlitt. Durch unzählige Vorstellungen

---

[1]) Nach Prof. K. Ludwigs Arbeit in der Festschrift Karlsbads zur 74. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte.

bei dem Landesgubernium und bei Hofe, die der Furcht entsprangen, daß niemand zur Kur nach Karlsbad kommen würde, wenn das Wasser exportiert würde, daß damit die Bevölkerung geschädigt, ja ruiniert würde, erreichte es die Stadt Karlsbad, daß die Abfüllung und Ausfuhr von Karlsbader Wasser mit den schwersten Strafen belegt und nur in Ausnahmsfällen einzelnen Persönlichkeiten durch kaiserliche Erlaubnis der Wasserbezug aus Karlsbad gestattet wurde. Im Jahre 1831 regte Prof. Dr. Bischoff aus Wien gelegentlich seines Kuraufenthaltes die Versendung des Karlsbader Wassers an, was auf Grund eines Gutachtens der Prager medizinischen Fakultät zur großen Freude und Beruhigung der Bürgerschaft abgelehnt wurde, da die Fakultät den Gebrauch der Karlsbader Wässer nur an der Quelle als »einzig richtig und wahr« ansah. In dieser Zeit hatten bereits die Kurorte Franzensbad und Marienbad mit gutem Erfolge den Versand ihrer Mineralquellen begonnen, ohne am Besuche der Kurorte selbst eine Einbuße zu erleiden, welchen Umstand der Wiener Professor Pleischl, der seit Jahren für den Versand von Karlsbader Wasser mit warmem Interesse eintrat, benutzte und einen Artikel über diesen Gegenstand in der Österr. Mediz. Wochenschrift publizierte. Pleischl wies mit beredten Worten auf das Beispiel Marienbads und Franzensbads hin; er legte dar, daß Karlsbad dadurch nur gewinnen könne, weil jedermann nach einer Kur mit exportiertem Wasser erst recht eine Kur an Ort und Stelle machen werde. Durch diese Publikation (1842) wurde die Frage aktuell, und den Bemühungen des Dr. Hlawaczek und des landesfürstlichen Brunnenarztes Dr. Hochberger gelang es, die Zustimmung der Landesverwaltung für die von der Brunnenkommission prinzipiell beschlossene Zulassung des Wasserexports zu erlangen (Oktober 1842). Man machte zuvörderst an den großen Krankenanstalten in Wien, Prag, Lemberg mit dem übersendeten Wasser Versuche, man holte Gutachten ein, ob das Wasser

sich durch den Transport verändere. Als diese günstig lauteten und »bewiesen« war, daß das Thermalwasser durch den Transport unverändert bleibe, wurde im Jahre 1843 die Brunnenversendung tatsächlich aktiviert und der Versand an Josef August Hecht, der das gleiche Geschäft in Franzensbad besorgte und sich der besonderen Gunst des damaligen Kreishauptmannes erfreute, für 1500 fl. Konventionsmünze pro Jahr verpachtet, trotzdem eine Karlsbader Firma ein günstigeres Angebot gemacht hatte. Die Pacht währte drei Jahre. Die Verpachtung der Mineralwässer brachte auch die Frage in Fluß, wem das Eigentum an den Thermen zustehe und ob die Besitzer von Grundstücken, auf denen Thermen entspringen, ein Recht auf den Versand oder auf eine Entschädigung hätten. Mit wahrem patriotischem Eifer und unter Aufbietung seines bedeutenden persönlichen Einflusses hat Dr. Gallus R. v. Hochberger für eine der Stadtgemeinde günstige Entscheidung gewirkt und eine kaiserliche Entschließung (1846) provoziert, nach der das ausschließende Eigentums- und Nutzrecht der Thermen nur der Stadtgemeinde Karlsbad zustehe, wofür seinem Andenken immerwährende Dankbarkeit der Stadt Karlsbad gebührt.

Der Pächter der Mineralwasserversendung hatte gleich im ersten Jahre einen bedeutenden Erfolg und großen Absatz, er versendete bereits im zweiten Jahre weit über 100000 Krüge. Auf die Frequenz des Kurortes hatte der Versand nicht den geringsten schädlichen Einfluß genommen — im Gegenteil, sie hob sich, wie Einsichtige es prophezeit hatten. Die Bevölkerung hatte sich mit der Tatsache abgefunden und sehr bald erkannt, daß diese Art der Ausbeutung der Thermen für sie eine Quelle großer Einnahmen und Verminderung ihrer Lasten bedeuten werde. Prof. Pleischl war glänzend rehabilitiert! Im Jahre 1846 wurde die Wasserversendung an die Karlsbader Bürger Damm und Seifert für jährlich 6673 fl. Konv.-Münze auf 6 Jahre ver-

pachtet. Diese brachten das Geschäft durch weite Geschäftsreisen in die Höhe, gerieten jedoch im Revolutionsjahr und durch verschiedene ihnen in den Weg gelegten Hindernisse in Schwierigkeiten, die zu einer gewaltsamen Lösung der Pachtverhältnisse seitens der Pächter führte, worauf das dunkelste Kapitel dieses Geschäftszweiges, die Eigenregie der Stadtgemeinde im Jahre 1850, begann. Während in beiden Perioden der größte Wert auf die häufigen ununterbrochenen Ankündigungen in den Zeitungen gelegt wurde und viel Geld für dieselben verausgabt ward, wurde es plötzlich anders, und die Kleinlichkeit, vielleicht auch Geldknappheit, vielleicht auch der stolze Glaube, daß das bereits eingeführte Geschäft solcher Mittel entbehren könne, ließ die Ausgaben für Insertionen in den Zeitungen nicht mehr zu. Der Versand sank stetig ab, und nach 7 Jahren eigener Regie wurde die Mineralwasserversendung wieder verpachtet. Heinrich Mattoni und Friedrich Knoll übernahmen für 7050 fl. Konv.-Münze jährlich im Jahre 1857 die Pachtung. Namentlich der Erstgenannte war rastlos bemüht, dem Geschäfte eine große Ausdehnung zu geben, und verstand es mit weitschauendem Blicke und der Umsicht des fachkundigen Kaufmanns so weit zu heben, daß am Ende des zehnten Pachtjahres der Versand auf über 350 000 Krüge gestiegen war. Als er sodann für die neue, zehnjährige Pachtperiode, gestützt auf seine Erfahrungen und im Vertrauen auf die Entwicklungsfähigkeit des Geschäftes, nahezu die doppelte Summe, 14 000 fl. Konv.-Münze, als Pacht anbot, trat sein Sozius Knoll von dem Geschäfte als zu riskant zurück. Und nun sehen wir in kühner Progression nicht nur die Zahl der Krüge wachsen, auch die Pachtsummen steigen ins Ungeahnte. Die Steigerung des Absatzes führte zu dem Beschluß der Stadtgemeinde, den neuen Pacht im Jahre 1876 nur im öffentlichen Offertwege zu vergeben. — Ein neuer Bewerber trat auf den Plan, die Firma Löbel Schottländer mit einem Anbote von 70 000 fl. Da Mattoni, dessen

unermüdliche Arbeit um das Emporblühen des Brunnenversands allgemein anerkannt wurde, nicht zu bestimmen war, sein Offert von ca. 50 000 fl. pro Jahr wenigstens auf 57 000 fl. zu erhöhen, so erhielt die Firma Schottländer den Pacht zugeschlagen und hat sich denselben auch in den nächsten beiden fünfzehnjährigen Pachtperioden durch die enormen Pachtangebote von 175 000 resp. 280 000 fl. gesichert. Der Flaschenversand betrug im Jahre 1901, wo die Pacht zum letzten Male erneuert wurde, 2 191 052. Fast im gleichen Verhältnisse wie der Brunnenversand hat sich auch die Frequenz des Kurortes gehoben, die heute bereits über 62 000 Personen jährlich beträgt. Selbstverständlich werden bei der Füllung und Versendung des Mineralwassers, das nur in 1 l enthaltenden Flaschen abgegeben wird, die peinlichsten Kautelen von seiten aller interessierten Kreise, der Firma Löbel Schottländer sowohl, wie der städtischen und staatlichen Aufsichtsorgane beobachtet. Schon Berzelius in Stockholm hat zu Anfang der vierziger Jahre bestätigt, daß ihm das zur chemischen Analyse übermittelte Wasser sich ganz unverändert erhalte, eine Tatsache, die von allen späteren Untersuchern, wie Redtenbacher, Pleischl, bestätigt wurde und hinsichtlich des groben chemischen Nachweises wohl auch heute noch bestehen dürfte.

Quellenprodukte.

Von den Quellenprodukten, die aus dem Karlsbader Mineralwasser erzeugt werden, nimmt den hervorragendsten Rang das Sprudelsalz ein, das in einer eigenen großen Anlage, dem Sprudelsalzwerk, fabrikmäßig gewonnen wird. Die Erzeugung beträgt nunmehr nahezu 100 000 kg; sie hat viele Wandlungen durchgemacht. Die ersten Aufzeichnungen über das Karlsbader Salz finden wir schon zu Anfang des 17. Jahrhunderts, wo das „Warmbader Saltz“ als ein die Trinkkur unterstützendes Mittel galt. Im Jahre 1718 wurde

gleichzeitig mit der Ausfuhr des Wassers auch die Verführung und Verfertigung des Salzes verboten. Es scheint jedoch dieses Verbot keineswegs mit solcher Rigorosität beobachtet worden zu sein, als dies bei Mineralwasser geschah, denn im Jahre 1735 wurden bereits 115 Pfund Karlsbader Salz verkauft. Die Furcht der Bürgerschaft, der Salzkonsum könnte die Frequenz der Badebesucher beeinträchtigen, führte auch hier zu Einschränkungen. Der Umstand jedoch, daß andere Brunnensalze fälschlich unter der Firma Karlsbader Salz gingen und wegen des schon bedeutenden Renomées der Stadt vom Publikum sehr gerne gekauft wurden, führte dazu, daß die Kaiserin Maria Theresia im Jahre 1764 die Salzgewinnung nach dem Gutachten des Dr. David Becher gestattete. Die Art der Salzgewinnung Dr. Bechers, einer der verdienstvollsten Männer aus Karlsbads vergangenen Tagen, bestand darin, daß die eigene Quellenwärme des Sprudels die Feuerwärme ersetzte. In ein großes Behältnis mit beständigem Zu- und Abfluß von Sprudelwasser und daher gleichbleibender Temperatur werden kupferne, innen verzinnte, mit Sprudelwasser gefüllte Kessel eingesetzt. Ihr Inhalt wurde durch das umgebende heiße Wasserbad eingedampft, die so nach 24 Stunden erhaltene schwache Salzlauge mehrerer Kessel ohne die ausgefällten Erden zusammengebracht und neuerdings abgedampft. Nachdem der Adampfungsprozeß einige Tage gedauert, wurde die schwere Salzlauge in weite Gefäße gegossen, an einen kühlen Ort gestellt, wobei eine große Menge schöner weißer Kristalle auskristallisierte. Der zunehmende Salzkonsum beunruhigte die Bürgerschaft in Karlsbad sehr, doch wurden ihre Vorstellungen unter Hinweis auf die gesteigerte Zahl der Kurgäste abgewiesen. Die Zahl der Kessel für die Salzgewinnung mußte immer vergrößert werden. Wegen des beschränkten Raumes am Sprudel wurde im Jahre 1832 die Salzbereitung für die Saisonmonate vom 15. Mai bis 15. September untersagt. Um der ver-

mehrten Nachfrage nach Sprudelsalz, die insbesondere seit dem Beginn der Ausfuhr des Mineralwassers im Jahre 1843 eingetreten war, genügen zu können, machte Dr. Hlawaczek den Vorschlag, ein zweites Salz zu erzeugen. Apotheker Göttl stellte den Antrag, das mehrfache Umkristallisieren, wie es nach Becher geübt wurde, zu unterlassen. Diese Vorschläge erhielten die Zustimmung der Landesbehörden nicht. Im Jahre 1867 wurde jedoch für die Salzgewinnung ein eigenes Heim errichtet, mit der alten Becher'schen Verdampfungsmethode gebrochen und der Salznot durch die Verdampfung auf Flammöfen ein Ende gemacht. Später wurde das Sprudelwasser in einer Rohrleitung großen Abdampfpfannen mit Unterfeuerung zugeführt und die so erhaltenen konzentrierten Laugen zwecks Kristallisation in Fässer abgefüllt und die gesammelten Kristalle nochmals umkristallisiert. Da man auch damit die Bestellungen auf Sprudelsalz nicht befriedigen konnte, wurde zu Ende der siebziger Jahre eine neue Verdampfungsanlage nach den Plänen des Ingenieurs Dr. Adolf Frank in Charlottenburg errichtet. Es zeigte sich in der Folge, daß die Zusammensetzung des Sprudelsalzes eine variable sei und nicht den von Ragski im Jahre 1862 gefundenen Werten entspreche. Ragskis Analyse

schwefelsaures Natron	37,695 %
Chlornatrium	0,397 %
kohlensaures Natron	5,997 %
schwefelsaures Kali	Spuren
Kristallwasser	55,520 %

wurde nach den Vorschlägen Prof. E. Ludwigs in Wien, der die Untersuchungen der Quellen und Quellenprodukte Karlsbads konsequent durchführte, als feste Grundlage für die Zusammensetzung des kristallinischen Sprudelsalzes angenommen, und das kristallisierte Salz wird seither unter genauer Kontrolle nur nach dieser Zusammensetzung geliefert. Außerdem wird jedoch

noch das pulverförmige Karlsbader Salz, welches sämtliche im Wasser löslichen Bestandteile des Sprudelwassers enthält, hergestellt. Das pulverförmige Salz ist viel beständiger und namentlich für die Ausfuhr nach fernen Ländern geeignet. Seine Erzeugung wird seit 1882 nach Prof. E. Ludwigs Vorschrift in der Weise durchgeführt, daß das konzentrierte und filtrierte Sprudelwasser völlig eingedampft, das trockene Produkt der dem Sprudel entströmenden freien Kohlensäure ausgesetzt wird, um die zersetzten Bikarbonate wieder zu erhalten. Das mit Kohlensäure gesättigte Produkt wird sodann fein gemahlen und in Gläser gefüllt und enthält alle Bestandteile in gleicher chemischer Verbindungsart wie das Sprudelwasser. Seine Zusammensetzung ist nach E. Ludwigs aus dem Jahre 1900 stammender Analyse folgende:

Kohlensaures Lithium	0,20 %
doppeltkohlensaures Natrium . .	36,11 %
schwefelsaures Kalium	3,31 %
schwefelsaures Natrium	41,62 %
Chlornatrium	18,19 %
Fluornatrium	Spuren
Borsaures Natrium	0,03 %
Kieselsäureanhydrid, Eisenoxyd, Kalk und Magnesia	Spuren
Wasser	0,44 %

Durch beständige bauliche und maschinelle Erweiterungen und Verbesserungen wurde das Sprudelsalzwerk zu dem heutigen Etablissement, einer interessanten Sehenswürdigkeit Karlsbads, ausgestaltet. Die Heizfläche der im Betriebe befindlichen Kesselanlage ist nun so groß, daß sie die Möglichkeit bietet, in der Minute 100 l Sprudelwasser zu verdampfen. Der Konsum betrug im Jahre 1835 310 kg und stieg bis 1901 konstant bis auf 76035 kg.

An der Steigerung des Konsums sehen wir die gleichen Verhältnisse wie bei der Wasserversendung und der Kurfrequenz.

Gegenüber dem Sprudelsalz sind die anderen Quellenprodukte von untergeordneter Bedeutung. Es sind dies die Sprudellauge und das Karlsbader Sprudellaugensalz. Beide Produkte werden aus den Rückständen bei der Bereitung des kristallisierten Karlsbader Sprudelsalzes gewonnen und dienen vorwiegend als Zusätze zu Bädern. Das Laugensalz kommt in Paketen zu 1 kg, die Lauge in Literflaschen in den Handel. Alle übrigen mit der Bezeichnung Sprudel mit den Karlsbader Quellen in Beziehung gebrachten Produkte sind keine natürlichen, sondern Kunstprodukte, wie die Sprudelpastillen, die Sprudelseife etc. Wiederholt wurde auch von verschiedenen Industrien der Versuch gemacht, durch unkontrollierbare Sprudelsalzzusätze neue Beziehungen zu den Karlsbader Thermen anzuknüpfen, doch wurden diese Versuche, um Täuschungen des Publikums hintanzuhalten, im Keime erstickt, so daß die Stellung der wirklichen Karlsbader Quellenprodukte bislang rein erhalten ist.



Literaturangaben.

Bain, Brit. med. Journal June 25, 1898.
Bergelt u. Bickel, XXII. Kongreß f. inn. Med. 1905, 157.
Bickel, Berl. kl. Woch. 42, 28, 1905. Berl. kl. Woch. 1906, Nr. 2. XXII. Kongreß f. inn. Med. 1905.
Brandenburg, Ther. Mon. 1899, 633.
Buchner, Zentralbl. f. Physiol. 6, 4, 1892.
Dapper, Zeitschr. f. kl. Med. 30, 371, 1896.
Fink, Monographie 1904.
Fischmann, Wien. med. Woch. 1907.
Freudberg, Virch. Arch. 125, 3, 566, 1891.
Frey, Zeitschr. f. exper. Path. II, 1, 1903.
Gilbert, Gaz. de Paris 64, 42, 1893.
Gintl, XVII. Kongreß f. inn. Med. 1899.
Glaß, Arch. f. exper. Path. 30, 3 u. 4, 1892.
Hamburger Arch. f. Anat. u. Physiol. 5 u. 6, 1892.
Heilner, Zeitschr. f. Biol. 50, 1907.
Heinsheimer, Med. Kl. 1906, 24. Berl. kl. Woch. 1906, 21.
Höber, Pflügers Arch. 70, 74, 86.
Hughes, Balneol.-Kongreß 1900.
Jawein, Zeitschr. f. kl. Med. 22, 1 u. 2, 1893.
Jaworski, D. Arch. f. kl. Med. 37, 1885.
Kauffmann, Arch. f. Verdauungskr. 1907.
Ken Taniguti, Virch. Arch. 117, 3, 1889.
Kraus, Berl. kl. Woch. 1897, 21.
Lewascheff, Arch. f. exper. Path. VII, 1 u. 2, 1885. D. Arch. f. kl. Med. 35, 1884.
Linossier u. Lémoine, Arch. géner. de Méd. 1893, 655.
Loebel, Balneol.-Kongreß 1900.
Loewy, Arch. f. exper. Path. 53. Engelmanns Arch. 1903. Arch. f. Physiol. 43, 515.

Ludwig, Zentralbl. f. inn. Med. 1896.
Ludwig u. Panzer, Wien. kl. Woch. 1902, 38.
Mache u. Meyer, Sitzungsber. Akad. d. Wissensch. Wien 44, 1905.
Magnus, Arch. f. exper. Path. 44.
Magnus-Levy, Arch. f. exper. Path. 45, 1901.
Mathieu, Gaz. d. Hop. 68, 105, 1895.
Meinel, Zeitschr. f diät. Ther. 8, 1905.
du Mesnil, D. med. Woch. 1892, 1112.
Naunyn, X. Kongreß f. inn. Med.
Neubauer (noch nicht veröffentlicht, persönl. Mitt.).
Neumann, Arch. f. Hyg. 36, 248, 1899.
v. Noorden, Pathol. d. Stoffw. II. T. 1907.
v. Noorden u. Dapper, Berl. kl. Woch. 1894, 24.
Otto, Arch. f. exper. Path. 52, 1905.
Oppenheim, Pflügers Arch. 23, 446, 1881.
Pfeiffer, Arch. f. exper. Path. 43.
Reichmann, Ther. Mon. 1895, 127.
Ritter, Zeitschr. f. Biol. Bd. 35. Münch. med. Woch. 1906.
Rzentowski, Arch. f. exper. Path. 51, 289, 1904.
Rubner, Berlin 1902.
Salomon, v. Noordens kl. Abhdl. 1905. Path. d. Stoffw. v. Noorden II. Teil.
Sandberg u. Ewald, Zentralbl. med. Wissensch. 1888, 16, 18.
Schade, Münch. med. Woch. 1905, 1088, 1713.
Schönborn, Fortschr. d. Med. XXIII. 4, 1905.
Seegen, Sitzungsber. d. Akad. Wissensch. Wien 49 u. 55, 1864, 1867.
Spitzer, Ther. Mon. 1894, 148.
Stadelmann, Monographie.
Straub, Zeitschr. f. Biol. 38, 537, 37, 4, 1899.
Strauß u. Roth, Zeitschr. f. kl. Med. 37, 144, 1899.
Straßer u. Kuthy, Bl. f. Hydrother. I, 1896.
Treskin, Petersb. med. Woch. IV, 29, 1879.
Voit, Physiol. d. Stoffw. 1881.
v. Zeynek, Wien. klin. Woch. 1902, 38.